



TREBALL FINAL DE MÀSTER



ESCOLA
POLITÈCNICA SUPERIOR
UNIVERSITAT DE LLEIDA
INSPIRING THE FUTURE

Estudiant: **Jordi Canut Roma**

Titulació: Màster en Enginyeria Industrial

Títol de Treball Final de Màster: Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial per a un taller de mecanitzat

Director/a: Cristian Solé Cutrona

Presentació

Mes: Setembre

Any: 2018

Índex

| | |
|--|-----------|
| DOCUMENT Nº1: MEMÒRIA | 14 |
| 1 INTRODUCCIÓ..... | 15 |
| 2 OBJECTE..... | 17 |
| 3 ABAST | 18 |
| 4 ANTECEDENTS | 19 |
| 5 NORMATIVA APLICABLE | 22 |
| 6 DISSENY INSTAL·LACIONS DE LA NAU INDUSTRIAL..... | 23 |
| 6.1 Instal·lació de climatització | 23 |
| 6.1.1 Definició de zona climàtica i transmitàncies límit..... | 23 |
| 6.1.2 Definició dels elements constructius | 25 |
| 6.1.3 Justificació de l'elecció dels elements constructius..... | 33 |
| 6.1.4 Condicions internes..... | 36 |
| 6.1.5 Condicions externes | 37 |
| 6.1.6 Demanda energètica | 37 |
| 6.1.7 Justificació dels aparells escollits per a la climatització | 40 |
| 6.2 Instal·lació de ventilació..... | 47 |
| 6.3 Instal·lació d'aigua..... | 50 |
| 6.3.1 Característiques de la instal·lació de subministrament d'aigua..... | 51 |
| 6.3.2 Volum del dipòsit auxiliar d'alimentació..... | 52 |
| 6.3.3 Grup de pressió | 53 |
| 6.3.4 Justificació dels aparells escollits en la instal·lació de subministrament d'aigua | 54 |
| 6.4 Instal·lació d'evacuació d'aigües | 56 |
| 6.4.1 Dimensionat evacuació aigües residuals i fecals..... | 57 |
| 6.4.2 Evacuació d'aigües pluvials | 62 |
| 6.5 Instal·lació contra incendis..... | 66 |
| 6.5.1 Caracterització del tipus d'edifici | 67 |
| 6.5.2 Nivell de risc intrínsec | 67 |
| 6.5.3 Requisits constructius dels establiments industrials | 69 |
| 6.5.4 Sistemes de detecció, alarma, control i extinció..... | 71 |
| 6.6 Instal·lació d'electricitat | 80 |
| 6.6.1 Il·luminació | 81 |

| | | |
|-------|---|-----------|
| 6.6.2 | Electricitat | 84 |
| 7 | PRESSUPOST | 92 |
| 8 | CONCLUSIONS | 94 |
| 9 | BIBLIOGRAFIA | 95 |
| | DOCUMENT Nº2: ANNEXOS | 96 |
| | ANNEX 1 – CÀLCULS | 97 |
| 1 | INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ | 98 |
| 1.1 | Zona climàtica | 98 |
| 1.2 | Transmitàncies límit | 98 |
| 1.3 | Compliment normativa DB HE dels elements constructius | 99 |
| 1.4 | Justificació tancaments | 103 |
| 1.5 | Condicions internes | 107 |
| 2 | CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DEL ELEMENTS CONSTRUCTIUS | 121 |
| 2.1 | Demanada energètica a l'hivern de la zona d'oficines | 121 |
| 2.1.1 | Pèrdues de calor per transmissió | 121 |
| 2.1.2 | Pèrdues de calor per infiltració | 124 |
| 2.1.3 | Factor de suplement | 126 |
| 2.1.4 | Suplement per orientació | 127 |
| 2.1.5 | Suplement per interrupció de servei | 127 |
| 2.1.6 | Suplement per paret freda | 128 |
| 2.2 | Demanada energètica a l'estiu de la zona d'oficines | 129 |
| 2.2.1 | Càrregues per il·luminació | 130 |
| 2.2.2 | Càrregues per calor sensible i latent de les persones | 130 |
| 2.2.3 | Càrregues per calor sensible d'equips elèctrics | 132 |
| 2.2.4 | Pèrdues de calor sensible i latent per infiltració | 133 |
| 2.2.5 | Factor de suplement | 135 |
| 2.2.6 | Pèrdues de calor per transmissió | 137 |
| 2.2.7 | Estudi tèrmic de les zones a climatitzar | 140 |
| 2.3 | Abast mínim dels conductes de climatització | 142 |
| 3 | INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ | 144 |
| 4 | CÀLCULS INSTAL·LACIÓ DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA | 146 |
| 4.1 | Càlcul del cabal instantani i cabal total simultani | 148 |
| 4.2 | Càlcul de els pèrdues de càrrega d'un tram de la instal·lació | 151 |

| | | |
|---|--|------------|
| 4.3 | Volum del dipòsit auxiliar..... | 154 |
| 4.4 | Grup de pressió | 155 |
| 5 | INSTAL·LACIÓ DE SALUBRITAT..... | 161 |
| 5.1 | Dimensionament evacuació d'aigües residuals i fecals | 161 |
| 5.1.1 | Derivacions individuals..... | 161 |
| 5.1.2 | Baixants | 163 |
| 5.1.3 | Col·lectors..... | 167 |
| 5.1.4 | Arquetes | 168 |
| 5.2 | Ventilació..... | 169 |
| 5.3 | Evacuació d'aigües pluvials | 170 |
| 5.3.1 | Número d'embornals | 170 |
| 5.3.2 | Dades pluviomètriques | 171 |
| 5.3.3 | Col·lectors..... | 172 |
| 5.3.4 | Baixants | 174 |
| 5.3.5 | Arquetes | 175 |
| 6 | INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS..... | 177 |
| 6.1.1 | Característiques dels establiments industrials..... | 177 |
| 6.1.2 | Nivell de risc intrínsec | 178 |
| 6.1.3 | Requisits constructius dels establiments industrials | 190 |
| 6.1.4 | Sistemes de detecció, alarma, control i extinció..... | 194 |
| 7 | INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA..... | 212 |
| 7.1 | Característiques tècniques del maquinari del taller | 212 |
| 7.2 | Instal·lació d'il·luminació..... | 221 |
| 7.2.1 | Comprovació del càlcul de l'eficiència energètica VEEI | 225 |
| 7.3 | Instal·lació elèctrica..... | 226 |
| 7.3.1 | Comprovació dels càlculs de les seccions dels cables | 230 |
| ANNEX 2 – PRESSUPOST | | 234 |
| 1 | PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL: INSTAL·LACIÓ CLIMATITZACIÓ | 235 |
| 2 | PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL: INSTAL·LACIÓ SALUBRITAT..... | 248 |
| 3 | PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL: INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS | 276 |
| 4 | PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL: INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA | 283 |
| DOCUMENT Nº3: PLEC DE CONDICIONS | | 302 |
| 1.1.- | Disposicions Generals | 303 |

| | |
|--|-----|
| 1.1.1.- Disposicions de caràcter general | 303 |
| 1.1.2.- Disposicions relatives a treballs, materials i mitjans auxiliars | 307 |
| 1.1.3.- Disposicions de les recepcions d'edificis i obres annexes..... | 311 |
| 1.2.- Disposicions Facultatives | 313 |
| 1.2.1.- Definició, atribucions i obligacions dels agents de l'edificació | 313 |
| 1.2.2.- Agents que intervenen en l'obra..... | 315 |
| 1.2.3.- Agents en matèria de seguretat i salut | 315 |
| 1.2.4.- Agents en matèria de gestió de residus..... | 315 |
| 1.2.5.- La Direcció Facultativa | 315 |
| 1.2.6.- Visites facultatives | 315 |
| 1.2.7.- Obligacions dels agents intervinents | 315 |
| 1.2.8.- Documentació final d'obra: Llibre de l'Edifici | 321 |
| 1.3.- Disposicions Econòmiques | 322 |
| 1.3.1.- Definició | 322 |
| 1.3.2.- Contracte d'obra | 322 |
| 1.3.3.- Criteri General..... | 322 |
| 1.3.4.- Fiances..... | 323 |
| 1.3.5.- Dels preus..... | 323 |
| 1.3.6.- Obres per administració..... | 325 |
| 1.3.7.- Valoració i abonament dels treballs | 326 |
| 1.3.8.- Indemnitzacions Mútues..... | 327 |
| 1.3.9.- Diversos..... | 327 |
| 1.3.10.- Retencions en concepte de garantia..... | 328 |
| 1.3.11.- Terminis d'execució: Planning d'obra | 329 |
| 1.3.12.- Liquidació econòmica de les obres | 329 |
| 1.3.13.- Liquidació final de l'obra | 329 |
| 2.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS: CLIMATITZACIÓ..... | 330 |
| 2.1.- Prescripcions sobre els materials..... | 330 |
| 2.1.1.- Garanties de qualitat (Marcat CE)..... | 331 |
| 2.1.2.- Formigons | 332 |
| 2.1.3.- Acers per a formigó armat | 335 |
| 2.1.4.- Conglomerants..... | 341 |
| 2.1.5.- Materials ceràmics | 345 |

| | |
|---|-----|
| 2.1.6.- Prefabricats de ciment | 352 |
| 2.1.7.- Forjats | 354 |
| 2.1.8.- Sistemes de plaques..... | 356 |
| 2.1.9.- Aïllants i impermeabilitzants..... | 359 |
| 2.1.10.- Fusteria i manyeria..... | 365 |
| 2.1.11.- Vidres | 368 |
| 2.1.12.- Instal·lacions..... | 369 |
| 2.1.13.- Varis | 373 |
| 2.2.- Prescripcions quant a l'Execució per Unitat d'Obra..... | 376 |
| 2.2.1.- Acondicionament del terreny | 380 |
| 2.2.2.- Estructures | 382 |
| 2.2.3.- Façanes i particions..... | 383 |
| 2.2.4.- Fusteria, manyeria, vidres i proteccions solars..... | 390 |
| 2.2.5.- Instal·lacions..... | 401 |
| 2.2.6.- Aïllaments e impermeabilitzacions..... | 417 |
| 2.2.7.- Cobertes | 424 |
| 2.2.8.- Revestiments i extrasdossats..... | 426 |
| 2.3.- Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat..... | 432 |
| 2.4.- Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició..... | 434 |
| 3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES: ELECTRICITAT | 435 |
| 3.1.- Qualitat dels materials..... | 435 |
| 3.1.1.- Generalitats..... | 435 |
| 3.1.2.- Conductors i sistemes de canalització | 436 |
| 3.2.- Normes d'execució de les instal·lacions..... | 438 |
| 3.2.1.- Caixes Generals de Protecció | 438 |
| 3.2.2.- Sistemes de canalització | 439 |
| 3.2.3.- Centralització de comptadors | 444 |
| 3.2.4.- Caixes d'entroncament i derivació..... | 447 |
| 3.2.5.- Aparells de comandament i maniobra..... | 448 |
| 3.2.6.- Aparells de protecció | 448 |
| 3.2.7.- Instal·lacions interiors que continguin una banyera o dutxa..... | 454 |
| 3.2.8.- Instal·lació de posada a terra | 455 |

| | |
|---|-----|
| 3.2.9.- Instal·lacions en garatges | 456 |
| 3.2.10.- Enllumenat | 458 |
| 3.2.11.- Motors..... | 459 |
| 3.3.- Proves reglamentàries | 459 |
| 3.3.1.- Comprovació de la posada a terra | 459 |
| 3.3.2.- Resistència d'aïllament | 460 |
| 3.4.- Condicions d'ús, manteniment i seguretat | 460 |
| 3.5.- Certificats i documentació | 460 |
| 3.6.- Llibre d'ordres | 461 |
| 4.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES: SUBMINISTRAMENT D'AIGUA | 462 |
| 4.1.- Execució | 462 |
| 4.1.1.- Xarxes de canonades..... | 462 |
| 4.1.2.- Sistemes de mesura del consum. Comptadors..... | 466 |
| 4.1.3.- Sistemes de control de pressió | 468 |
| 4.1.4.- Muntatge dels filtres..... | 470 |
| 4.2.- Posta en servei | 471 |
| 4.2.1.- Probes i assaigs de les instal·lacions | 471 |
| 4.3.- Productes de construcció..... | 472 |
| 4.3.1.- Condicions generals dels materials..... | 472 |
| 4.3.2.- Condicions particulars dels materials | 473 |
| 4.3.3.- Incompatibilitats | 474 |
| 4.4.- Manteniment i conservació | 476 |
| 4.4.1.- Interrupció del servei | 476 |
| 4.4.2.- Nova posta en servei..... | 476 |
| 4.4.3.- Manteniment de les instal·lacions | 477 |
| 5.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES: EVACUACIÓ D'AIGÜES | 478 |
| 5.1.- Execució | 478 |
| 5.1.1.- Punts de captació | 478 |
| 5.1.2.- Xarxes de petita evacuació | 480 |
| 5.1.3.- Baixants i ventilació..... | 480 |
| 5.1.4.- Claveguerons i col·lectors | 482 |
| 5.2.- Posta en servei | 486 |
| 5.2.1.- Proves de les instal·lacions | 487 |

| | |
|--|------------|
| 5.3.- Productes de construcció..... | 488 |
| 5.3.1.- Característiques generals dels materials | 489 |
| 5.3.2.- Materials utilitzats en les canalitzacions..... | 489 |
| 5.3.3.- Materials utilitzats en els punts de captació..... | 489 |
| 5.3.4.- Condicions dels materials utilitzats per als accesoris | 490 |
| 5.4.- Manteniment i conservació | 490 |
| DOCUMENT N°4: PLÀNOLS | 491 |

Índex de figures

| | |
|---|-----|
| Figura 1: Referència cadastral de la parcel·la | 19 |
| Figura 2: Orientació de la parcel·la | 20 |
| Figura 3: Orientació de la nau industrial dins de la parcel·la | 20 |
| Figura 4: Imatges 3D de la nau industrial..... | 21 |
| Figura 5: Tancament de façana de les oficines i vestidors | 25 |
| Figura 6: Tancament de façana del taller..... | 26 |
| Figura 7: Tancament de les particions interiors i exteriors dels vestidors i el vestíbul | 26 |
| Figura 8: Tancament de les particions interiors de les oficines i la sala de calderes | 27 |
| Figura 9: Tancament particions interiors lavabos i vestidors..... | 28 |
| Figura 10: Coberta transitable ventilada en oficines, vestidors i taller | 29 |
| Figura 11: Solera nau industrial..... | 30 |
| Figura 12: Localització i orientació de la nau industrial dins de la parcel·la | 37 |
| Figura 13: Model de refrigeradora escollit..... | 44 |
| Figura 14: UTA escollida per a la distribució de fred i calor als locals..... | 45 |
| Figura 15: Conducte rectangular escollit per a la distribució d'aire en l'UTA..... | 45 |
| Figura 16: Reixeta d'impulsió escollida | 46 |
| Figura 17: Reixeta de retorn escollida..... | 46 |
| Figura 18: Recuperador de calor escollit..... | 48 |
| Figura 19: Ventilador centrífug escollit | 49 |
| Figura 20: Conducte rectangular escollit per a la distribució d'aire en la ventilació | 49 |
| Figura 21: Reixeta impulsíó escollida en la ventilació | 50 |
| Figura 22: Reixeta de retorn escollida en la ventilació | 50 |
| Figura 23: Valors de pressió i velocitat límit en la instal·lació de subministrament d'aigua | 52 |
| Figura 24: Ubicació de l'activitat industrial..... | 67 |
| Figura 25: Sistema automàtic de detecció d'incendis..... | 74 |
| Figura 26: Sistema manual d'alarma d'incendi | 75 |
| Figura 27: Extintor CO ₂ | 78 |
| Figura 28: Extintor pols ABC..... | 78 |
| Figura 29: Extintor classe D | 78 |
| Figura 30: BIE..... | 79 |
| Figura 31: Lluminaària oficines | 81 |
| Figura 32: Lluminaària recepció, banys oficines i magatzem..... | 81 |
| Figura 33: Lluminaària passadís banys, vestidors, sala de calderes i vestíbul d'independència | 81 |
| Figura 34: Lluminaària vàters banys oficines i vàters vestidors | 81 |
| Figura 35: Lluminaària taller | 82 |
| Figura 36: Lluminaària d'emergència..... | 82 |
| Figura 37: Lluminaària d'emergència estanca | 83 |
| Figura 38: Tub de PVC | 86 |
| Figura 39: Safata perforada de PVC | 86 |
| Figura 40: Tipus cable instal·lació elèctrica..... | 86 |
| Figura 41: Zones climàtiques Península Ibèrica | 98 |
| Figura 42: Transmissàncies límit segons zona climàtica D3..... | 99 |
| Figura 43: Condicions internes de les oficines | 108 |

| | |
|--|-----|
| Figura 44: Demanda anual en calefacció i refrigeració | 142 |
| Figura 45: Dipòsit auxiliar d'alimentació..... | 146 |
| Figura 46: Grup de pressió | 147 |
| Figura 47: Inodor amb cisterna | 147 |
| Figura 48: Urinari amb aixeta temporitzada | 147 |
| Figura 49: Lavabo amb hidromesclador temporitzat..... | 147 |
| Figura 50: Lavabo amb aixeta temporitzada..... | 147 |
| Figura 51: Dutxa amb ruixador hidromesclador antivandàlic..... | 148 |
| Figura 52: Valors de pressió i velocitat límit en la instal·lació de subministrament d'aigua | 148 |
| Figura 53: Àbac pèrdues de càrrega polietilè..... | 152 |
| Figura 54: Dades programa CYPE pèrdues de càrrega | 153 |
| Figura 55: Mapa d'isoyetes i zones pluviomètriques..... | 171 |
| Figura 56: Ubicació de l'activitat industrial..... | 178 |
| Figura 57: Luminària oficines | 222 |
| Figura 58: Luminària recepció, banys oficines i magatzem..... | 222 |
| Figura 59: Luminària passadís banys, vestidors, sala de calderes i vestíbul d'independència | 222 |
| Figura 60: Luminària vàters banys oficines i vàters vestidors | 222 |
| Figura 61: Luminària taller | 223 |
| Figura 62: Luminària d'emergència..... | 224 |
| Figura 63: Luminària d'emergència estanca | 224 |
| Figura 64: Tub de PVC | 227 |
| Figura 65: Safata perforada de PVC | 227 |
| Figura 66: Tipus cable instal·lació elèctrica | 228 |

Índex de taules

| | |
|---|----|
| Taula 1: Serveis que poden realitzar les diferents màquines del taller | 16 |
| Taula 2: Definició de les zones tèrmiques de la nau industrial | 24 |
| Taula 3: Transmissibilitats límit en els tancaments | 24 |
| Taula 4: Compliment de les transmissibilitats límit en els tancaments..... | 30 |
| Taula 5: Descripció dels diferents tipus de portes de la nau industrial | 31 |
| Taula 6: Descripció dels diferents tipus de finestres de la nau industrial..... | 31 |
| Taula 7: Compliment de les transmissibilitats límit en els buits en façana | 32 |
| Taula 8: Comparativa entre diferents tipus d'aïllaments tèrmics..... | 33 |
| Taula 9: Comparació diferents tipus de tancaments en façana..... | 35 |
| Taula 10: Orientació de les diferents façanes de la nau industrial | 37 |
| Taula 11: Comparació dels resultats demanada hivern entre càlculs a mà i CYPE | 38 |
| Taula 12: Comparació dels resultats demanda estiu entre càlculs a mà i CYPE | 39 |
| Taula 13: Potència màxima simultània en calefacció i refrigeració | 41 |
| Taula 14: Dades de la caldera de gasoil | 43 |
| Taula 15: Dades de la refrigeradora | 44 |
| Taula 16: Potència frigorífica i cabal d'aire de l'UTA..... | 45 |
| Taula 17: Abast mínim necessari reixetes climatització en cada local..... | 46 |
| Taula 18: Cabal total de ventilació | 47 |
| Taula 19: Quantificació i distribució dels diferents tipus d'aparells sanitaris..... | 51 |
| Taula 20: Volum del dipòsit auxiliar d'alimentació | 53 |
| Taula 21: Característiques grup de pressió | 53 |
| Taula 22: Justificació elecció elements i materials subministrament d'aigua | 55 |
| Taula 23: Característiques elements principals | 55 |
| Taula 24: Diàmetres dels ramals (derivacions individuals) de cada un dels aparells sanitaris calculats a mà | 57 |
| Taula 25: Comparació dels diàmetres dels aparells sanitaris calculats a mà respecte els del CYPE. | 58 |
| Taula 26: Número de UD's de les baixants | 59 |
| Taula 27: Comparació dels diàmetres calculats a mà dels col·lectors respecte dels del CYPE | 60 |
| Taula 28: Comparació de les dimensions de les arquetes calculades a mà respecte les dels CYPE . | 61 |
| Taula 29: Comparació dels diàmetres de la ventilació respecte els del CYPE | 62 |
| Taula 30: Número d'embornals en cada coberta..... | 62 |
| Taula 31: Comparació dels diàmetres dels col·lectors (coberta oficines) calculats a mà respecte els del CYPE..... | 63 |
| Taula 32: Comparació dels diàmetres dels col·lectors (coberta taller) calculats a mà respecte els del CYPE..... | 64 |
| Taula 33: Comparació dels diàmetres dels col·lectors (coberta magatzem) calculats a mà respecte els del CYPE | 64 |
| Taula 34: Comparació dels diàmetres de les baixants calculats a mà respecte els del CYPE | 65 |
| Taula 35: Comparació de les dimensions de les arquetes calculades a mà respecte les del CYPE.. | 66 |
| Taula 36: Superfícies de les oficines i vestidors per establir normativa contra incendis a complir.. | 66 |
| Taula 37: Sectors d'incendi de la nau industrial..... | 68 |
| Taula 38: Càrrega de foc en cada sector d'incendis..... | 69 |

| | |
|--|-----|
| Taula 39: Càrrega de foc de tota la nau industrial | 69 |
| Taula 40: Nivell de risc intrínsec al foc i categoria dels diferents sectors d'incendis | 69 |
| Taula 41: Compliment de la sectorització contra incendis | 70 |
| Taula 42: Estabilitat al foc dels tancaments dels diferents sectors d'incendi..... | 70 |
| Taula 43: Estabilitat al foc de les portes que comuniquen entre els diferents sectors d'incendis... | 71 |
| Taula 44: Ocupació dels diferents sectors d'incendi i del total de la nau industrial..... | 72 |
| Taula 45: Instal·lació de detectors automàtics d'incendi..... | 73 |
| Taula 46: Número de detectors automàtics en el taller | 73 |
| Taula 47: Instal·lació de detectors manuals d'incendi | 74 |
| Taula 48: Número de detectors manuals d'incendi en cada sector..... | 75 |
| Taula 49: Número de sistemes de comunicació d'alarma en cada sector | 76 |
| Taula 50: Número i tipus d'extintors instal·lats en els diferents recintes..... | 78 |
| Taula 51: Instal·lació de BIEs a la nau industrial | 78 |
| Taula 52: Tipus i número de BIEs | 79 |
| Taula 53: Instal·lació de l'enllumenat d'emergència | 80 |
| Taula 54: Nivell mínim d'il·luminació en les zones de treball | 83 |
| Taula 55: Comparació dels resultats del VEEI calculats a mà respecte els del CYPE | 84 |
| Taula 56: Característiques del maquinari instal·lat al taller..... | 85 |
| Taula 57: Potència elèctrica de la nau industrial | 89 |
| Taula 58: Càlcul secció segons màxima intensitat admissible | 89 |
| Taula 59: Càlcul secció segons màxima caiguda de voltatge | 90 |
| Taula 60: Comparació dels resultats de les seccions calculades a mà respecte el CYPE | 90 |
| Taula 61: Comparació dels resultats de les seccions tenint en compte la S_{CT} respecte els del CYPE | 91 |
| Taula 62: Resum pressupost instal·lacions nau industrial | 92 |
| Taula 63: Preu de la maquinària del taller | 93 |
| Taula 64: Pressupost final nau industrial | 93 |
| Taula 65: Compliment de les transmissàncies límit en els tancaments | 99 |
| Taula 66: Descripció dels diferents tipus de portes de la nau industrial | 101 |
| Taula 67: Descripció dels diferents tipus de finestres de la nau industrial..... | 101 |
| Taula 68: Transmissàncies límit en els buits en façana..... | 102 |
| Taula 69: Compliment de les transmissàncies límit en els buits en façana | 103 |
| Taula 70: Comparativa entre diferents tipus d'aïllaments tèrmics..... | 104 |
| Taula 71: Preu desglossat i total dels diferents tipus de tancaments..... | 105 |
| Taula 72: Comparació diferents tipus de tancaments en façana..... | 106 |
| Taula 73: Condicions interiors de disseny..... | 107 |
| Taula 74: Relació de les temperatures d'estiu i d'hivern en cada estància | 108 |
| Taula 75: Categories de l'aire interior en funció de l'ús dels edificis..... | 109 |
| Taula 76: Categoria de l'aire interior en cada una de les estàncies de la nau industrial | 109 |
| Taula 77: Cabals d'aire exterior per persona | 110 |
| Taula 78: Assignació del cabal d'aire exterior per persona a cada estància..... | 110 |
| Taula 79: Cabal d'aire exterior total de ventilació | 111 |
| Taula 80: Categories de qualitat de l'aire exterior de l'edifici | 111 |
| Taula 81: Qualitat de l'aire exterior de la nau industrial | 111 |
| Taula 82: Classes de filtres i pre-filtres | 112 |

| | |
|---|-----|
| Taula 83: Definició dels filtres i pre-filtres que s'utilitzaran en la ventilació | 112 |
| Taula 84: Nivell de l'aire d'extracció en els locals | 113 |
| Taula 85: Renovacions d'aire | 113 |
| Taula 86: Definició del nombre de renovacions per hora en cada local | 114 |
| Taula 87: Renovacions per hora segons norma DIN-1946 | 115 |
| Taula 88: Densitat ocupació en funció de la zona/tipus d'activitat 1 | 116 |
| Taula 89: Densitat ocupació en funció de la zona/tipus d'activitat 2 | 117 |
| Taula 90: Definició de la densitat d'ocupació en cada local de la nau industrial..... | 118 |
| Taula 91: Valors límit d'eficiència energètica de la instal·lació d'il·luminació | 119 |
| Taula 92: Definició dels valors límit d'eficiència energètica d'il·luminació en cada local..... | 120 |
| Taula 93: Suplement per orientació..... | 127 |
| Taula 94: Factor de suplement S1 i S2 | 129 |
| Taula 95: Demanda energètica mensual de la zona d'oficines de la nau industrial | 141 |
| Taula 96: Dades anuals dels sistemes tèrmics | 141 |
| Taula 97: Abast mínim necessari reixetes climatització en cada local..... | 142 |
| Taula 98: Cabal total de ventilació | 144 |
| Taula 99: Cabals instantanis mínim per cada tipus d'aparell | 149 |
| Taula 100: Cabals instantanis dels aparells sanitaris | 149 |
| Taula 101: Comparació càlculs a mà respecte programa CYPE de pèrdues de càrrega | 153 |
| Taula 102: Número de bombes..... | 155 |
| Taula 103: Factors de conversió de les unitats de pressió..... | 157 |
| Taula 104: Pressió d'arrancada i pressió d'aturada | 158 |
| Taula 105: Volum del dipòsit de pressió | 159 |
| Taula 106: Potència d'una bomba..... | 160 |
| Taula 107: UD's corresponents als diferents aparells sanitaris | 161 |
| Taula 108: Diàmetres dels ramals (derivacions individuals) de cada un dels aparells sanitaris calculats a mà | 162 |
| Taula 109: Diàmetres dels ramals (derivacions) entre aparells sanitaris i baixants | 162 |
| Taula 110: Comparació dels diàmetres dels aparells sanitaris calculats a mà respecte els del CYPE | 163 |
| Taula 111: Número de UD's de les baixants de vestidor de les dones | 164 |
| Taula 112: Número de UD's de la baixant del vestidor dels homes | 164 |
| Taula 113: Número de les baixants dels banys de les oficines | 165 |
| Taula 114: Diàmetre de les baixants segons el número d'altures de l'edifici i el número de UD's . | 165 |
| Taula 115: Comparació dels diàmetres de les baixants calculats a mà respecte dels del CYPE | 166 |
| Taula 116: Diàmetre dels col·lectors..... | 167 |
| Taula 117: Comparació dels diàmetres calculats a mà dels col·lectors respecte dels del CYPE | 168 |
| Taula 118: Dimensions de les arquetes (Llarg x Amplada)..... | 168 |
| Taula 119: Comparació de les dimensions de les arquetes calculades a mà respecte les dels CYPE | 169 |
| Taula 120: Comparació dels diàmetres de la ventilació respecte els del CYPE | 169 |
| Taula 121: Superfície total cobertes | 170 |
| Taula 122: Número d'embornals en funció de la superfície | 170 |
| Taula 123: Número d'embornals en cada coberta..... | 171 |

| | |
|---|-----|
| Taula 124: Intensitat pluviomètrica | 171 |
| Taula 125: Diàmetres col·lectors en funció de la superfície projectada | 172 |
| Taula 126: Comparació dels diàmetres dels col·lectors (coberta oficines) calculats a mà respecte els del CYPE..... | 173 |
| Taula 127: Comparació dels diàmetres dels col·lectors (coberta taller) calculats a mà respecte els del CYPE..... | 173 |
| Taula 128: Comparació dels diàmetres dels col·lectors (coberta magatzem) calculats a mà respecte els del CYPE | 174 |
| Taula 129: Diàmetres de les baixants en funció de la superfície projectada | 174 |
| Taula 130: Comparació dels diàmetres dels col·lectors calculats a mà respecte els del CYPE | 175 |
| Taula 131: Comparació de les dimensions de les arquetes calculades a mà respecte les del CYPE | 176 |
| Taula 132: Superfícies de les oficines i vestidors per establir normativa contra incendis a complir | 177 |
| Taula 133: Sectors d'incendi de la nau industrial..... | 179 |
| Taula 134: Tipus d'activitat de cada sector d'incendis | 180 |
| Taula 135: Grau de perillositat dels combustibles | 182 |
| Taula 136: Coeficient de perillositat per combustibilitat..... | 182 |
| Taula 137: Valors de Q_s i R_a per cada recinte | 184 |
| Taula 138: Activitat i valor de càrrega de foc mitja del taller | 184 |
| Taula 139: Activitat i valor de la càrrega de foc del magatzem | 185 |
| Taula 140: Activitat i valor de la càrrega de foc de la sala de calderes..... | 185 |
| Taula 141: Activitat i valor de la càrrega de foc mitja de les oficines | 186 |
| Taula 142: Activitat i valor de la càrrega de foc dels passadissos | 187 |
| Taula 143: Activitat i valor de la càrrega de foc dels vestidors i dels banys | 187 |
| Taula 144: Activitat i valor de la càrrega de foc del vestíbul d'independència..... | 188 |
| Taula 145: Valors necessaris pel càlcul de la càrrega de foc..... | 189 |
| Taula 146: Càrrega de foc en cada sector d'incendis..... | 189 |
| Taula 147: Càrrega de foc de tota la nau industrial | 189 |
| Taula 148: Nivell de risc intrínsec al foc segons RSCIEI | 190 |
| Taula 149: Nivell de risc intrínsec al foc i categoria dels diferents sectors d'incendis | 190 |
| Taula 150: Màxima superfície construïda admissible de cada sector d'incendi | 191 |
| Taula 151: Compliment de la sectorització contra incendis | 191 |
| Taula 152: Estabilitat al foc dels tancaments..... | 192 |
| Taula 153: Estabilitat al foc dels tancaments dels diferents sectors d'incendi..... | 193 |
| Taula 154: Estabilitat al foc de les portes que comuniquen entre els diferents sectors d'incendis..... | 193 |
| Taula 155: Ocupació dels diferents recintes de la nau industrial | 195 |
| Taula 156: Ocupació dels diferents sectors d'incendi i del total de la nau industrial..... | 195 |
| Taula 157: Longitud dels recorreguts d'evacuació..... | 196 |
| Taula 158: Estabilitat al foc dels sistemes d'emmagatzematge (prestatgeries) del magatzem | 197 |
| Taula 159: Estabilitat al foc de les prestatgeries del magatzem | 198 |
| Taula 160: Instal·lació de detectors automàtics d'incendi..... | 199 |
| Taula 161: Número de detectors automàtics en el taller | 199 |
| Taula 162: Instal·lació de detectors manuals d'incendi | 200 |

| | |
|---|-----|
| Taula 163: Número de detectors manuals d'incendi per recinte i sector d'incendi..... | 201 |
| Taula 164: Número de sistemes de comunicació d'alarma en cada sector | 202 |
| Taula 165: Número de sistemes de comunicació d'alarma per recinte i sector d'incendi | 203 |
| Taula 166: Instal·lació d'hidrants exteriors | 204 |
| Taula 167: Número i tipus d'extintors instal·lats en els diferents recintes..... | 207 |
| Taula 168: Determinació de la dotació d'extintors portàtils segons RSCIEI | 207 |
| Taula 169: Instal·lació de BIEs a la nau industrial | 208 |
| Taula 170: Tipus de BIE segons RSCIEI | 208 |
| Taula 171: Tipus i número de BIEs | 208 |
| Taula 172: Instal·lació de ruixadors automàtics..... | 210 |
| Taula 173: Instal·lació de l'enllumenat d'emergència | 211 |
| Taula 174: Característiques elèctriques maquinària del taller | 213 |
| Taula 175: Nivell mínim d'il·luminació en les zones de treball | 225 |
| Taula 176: Comparació dels resultats del VEEL calculats a mà respecte els del CYPE | 225 |
| Taula 177: Característiques del maquinari instal·lat al taller..... | 227 |
| Taula 178: Càlcul secció segons màxima intensitat admissible | 231 |
| Taula 179: Càlcul secció segons màxima caiguda de voltatge | 232 |
| Taula 180: Comparació dels resultats de les seccions calculades a mà respecte el CYPE | 232 |
| Taula 181: Comparació dels resultats de les seccions tenint en compte la S_{CT} respecte els del CYPE | 233 |



UNIVERSITAT DE LLEIDA

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR

MÀSTER ENGINYERIA INDUSTRIAL

TREBALL FINAL DE MÀSTER

**DISSENY DE LES INSTAL·LACIONS
D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN TALLER DE
MECANITZAT**

DOCUMENT Nº1: MEMÒRIA

1 INTRODUCCIÓ

Donat que a la demarcació de Lleida, que és a on estarà ubicada la nau industrial, hi ha molta indústria de maquinària agrícola per tal de poder cobrir les necessitats dels pagesos a l'hora de realitzar tota mena d'activitats agrícoles, sorgeix la necessitat de poder disposar de tallers de mecanitzat per tal de poder dissenyar i fabricar tot tipus de peces necessàries per a la fabricació de maquinària agrícola.

Aquests tallers de mecanitzats han de ser capaços de poder abastir de peces de tot tipus per a l'àmbit agrícola i també per a altres sectors que ho requereixin.

Per a tal efecte, s'ha de disposar del major nombre de màquines de diferents tipus per poder realitzar treballs de mecanitzat de tot tipus. D'aquesta manera, en el taller de mecanitzat que es dissenyarà s'ha tingut en compte, dins de les limitacions d'espai, que es tingui una varietat de màquines.

En total s'hi instal·laran 9 màquines distribuïdes de tal manera que es tingui espai suficient per poder maniobrar i treballar els operaris en perfectes condicions, i dotant de tots els sistemes i instal·lacions necessàries per al funcionament de la maquinària i per a la seva seguretat personal i laboral.

Les 9 màquines de les que disposarà el taller de mecanitzat són les següents:

- Torn CNC
- Fresadora CNC
- Centre de mecanitzat
- Plegadora
- Serra de cinta
- Trepant de columna
- Rectificadora plana
- Rectificadora cilíndrica
- Talladora làser

Alguns dels diferents serveis que poden oferir aquestes 9 màquines anteriorment esmentades es descriuen a continuació (Taula 1).

| Màquina | Serveis que pot realitzar |
|---------------------------------|---|
| Torn CNC | Permet realitzar treballs de mecanitzat, roscat, tall, trapeciat, foradar, cilindrat, desbastat i ranurat de peces revolució. |
| Fresadora CNC | Permet realitzar treballs de fresat, aplanat / planejat, ranurat, trepat, mandrinat, roscat, tall de peces. |
| Centre de mecanitzat | Permet realitzar diverses operacions de mecanitzat, com per exemple realitzar talls i forats, amb poca intervenció d'un operari. |
| Plegadora | Pot realitzar treballs de plegat amb xapa metàl·lica. |
| Rectificadora plana | Pot realitzar treballs per abrasió per tal de retirar els excedents de material a les peces, que prèviament s'han mecanitzat en altres màquines eina. |
| Rectificadora cilíndrica | |
| Serra de cinta | Permet realitzar talls fins a un cert grau d'inclinació de tot tipus de peces. |
| Trepant de columna | Permet realitzar forats a qualsevol peça. |
| Talladora làser | Permet tallar peces de xapa de manera ràpida. |

Taula 1: Serveis que poden realitzar les diferents màquines del taller

2 OBJECTE

El projecte consisteix en el disseny de les condicions tècniques i econòmiques de les instal·lacions d'una nau industrial per a poder utilitzar-la per al desenvolupament d'un taller de mecanitzat. Aquest disseny es realitzarà mitjançant l'ús del programa CYPE.

Aquestes instal·lacions es realitzaran en una nau industrial situada al Polígon Industrial El Segre, a la localitat de Lleida. La nau industrial està projectada per a la seva construcció, per tant es dissenyaran totes les instal·lacions en funció de les dimensions i les característiques constructives existents.

3 ABAST

L'abast del projecte inclou el disseny de les instal·lacions de climatització, salubritat, aigua, electricitat, ventilació i contra incendis d'una nau industrial situada al Polígon Industrial El Segre a la localitat de Lleida, per tal de poder desenvolupar l'activitat d'un taller de mecanitzat. Totes aquestes instal·lacions es realitzaran mitjançant el programa CYPE.

El projecte no inclou el disseny ni els costos de l'estructura de la nau industrial (això implica el dimensionament dels pilars, bigues... etc), així com tampoc els treballs d'execució ni de direcció d'obra per a la seva construcció. Sí que inclou els tipus de tancaments escollits de la nau industrial.

Tampoc inclou els costos associats a les llicències d'obres i d'activitat de la nau industrial.

4 ANTECEDENTS

La nau industrial en la que s'implementaran totes les instal·lacions està situada al C/ Enginyer Mias 307 del Polígon Industrial El Segre, ubicat a la localitat de Lleida, a una alçada sobre el nivell del mar de 155 m.

La referència cadastral de la parcel·la escollida així com l'orientació de la parcel·la es mostren, respectivament, en la Figura 1 i Figura 2.

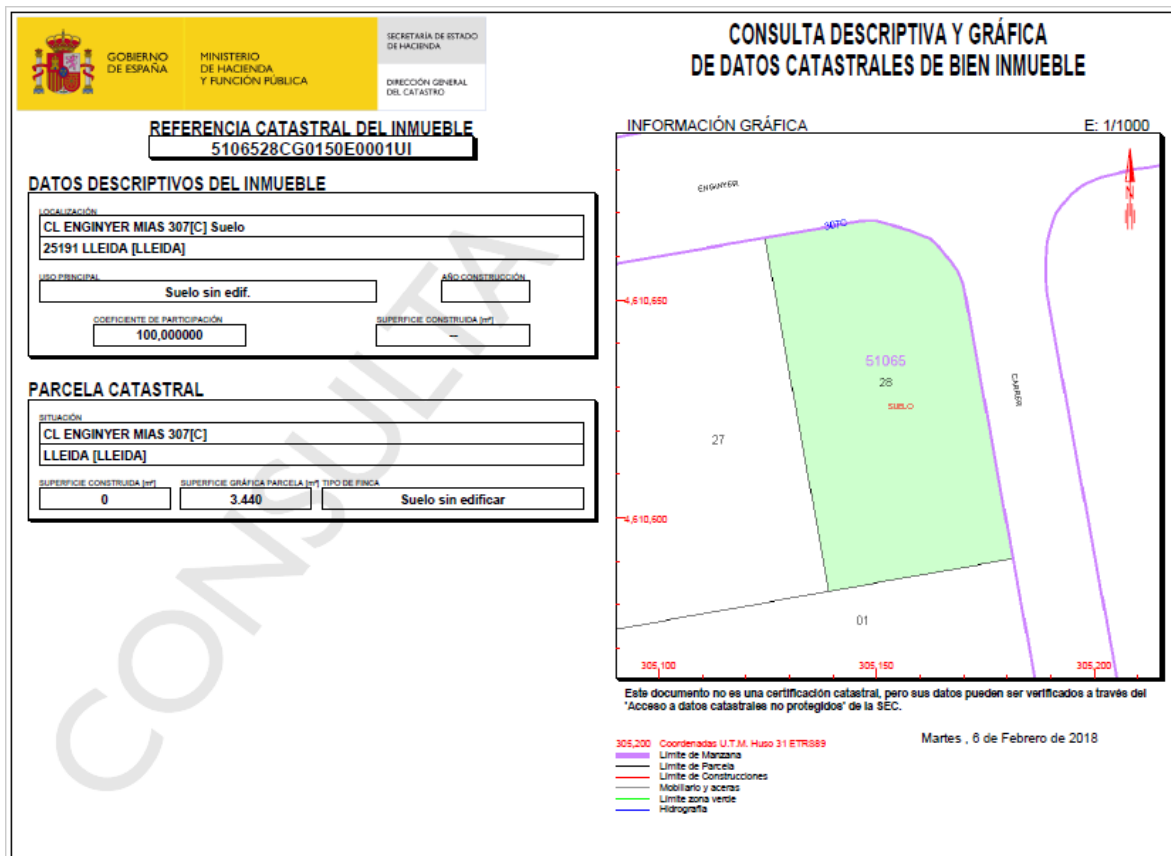


Figura 1: Referència cadastral de la parcel·la

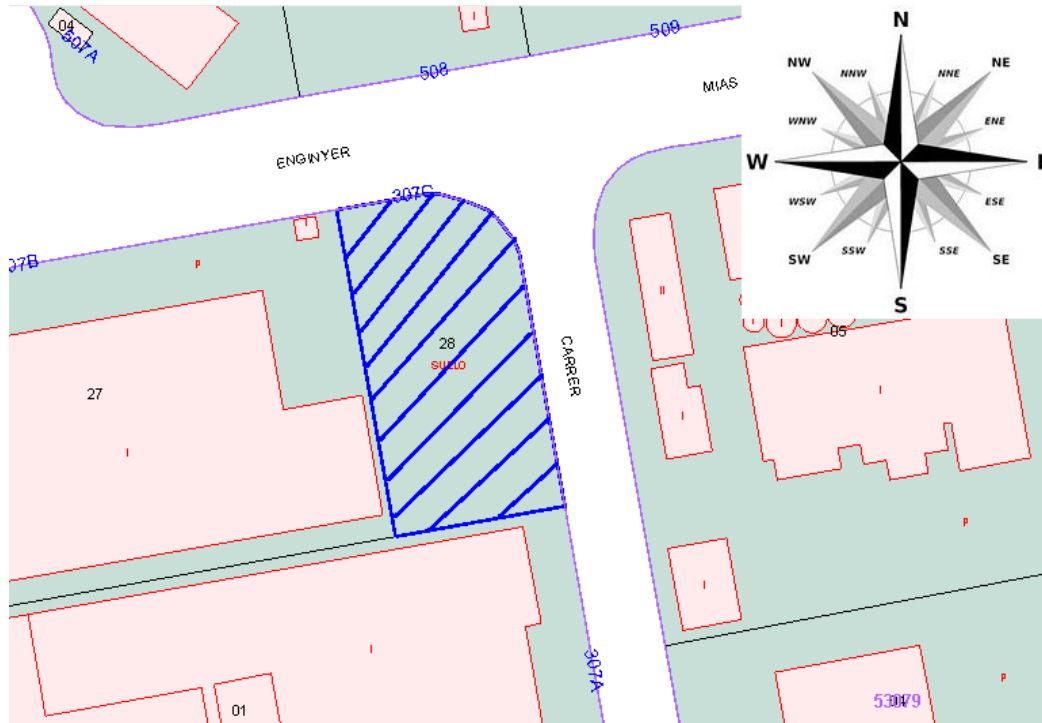


Figura 2: Orientació de la parcel·la

L'orientació de la nau industrial dins de la parcel·la és mostra en la Figura 3:

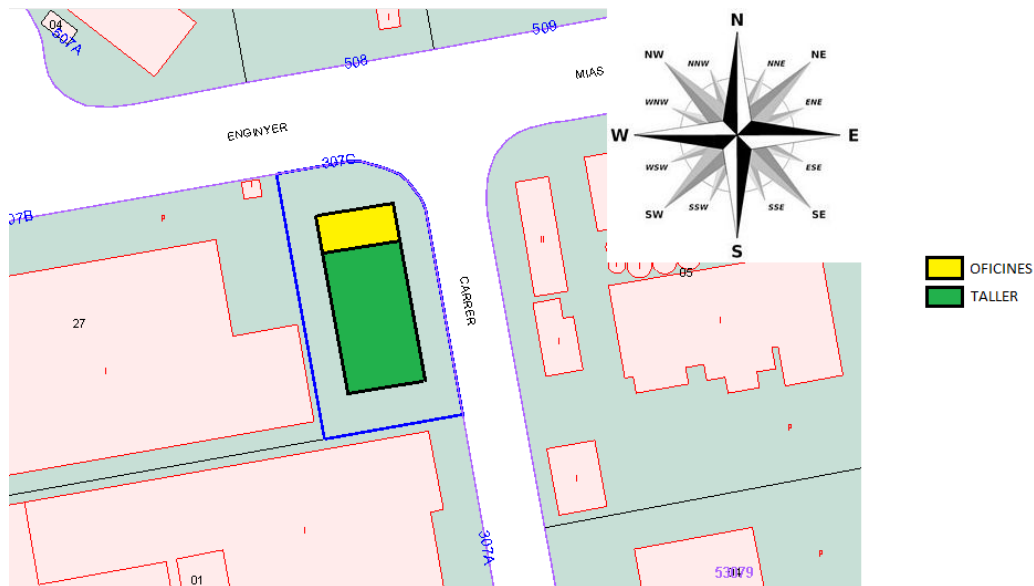


Figura 3: Orientació de la nau industrial dins de la parcel·la

Es tracta d'una nau industrial amb un total de 883,3 m² de superfície, distribuïts en unes oficines de 150 m² de superfície i una zona industrial (taller de mecanitzat i altres recintes) de 733,3 m² de superfície.

Les dimensions de la nau industrial es mostren en l'annex plànols en el plànols que van del número 1 al 4.

En la següent figura (Figura 4), es mostra una vista en 3D de la nau industrial extreta del programa CYPE.

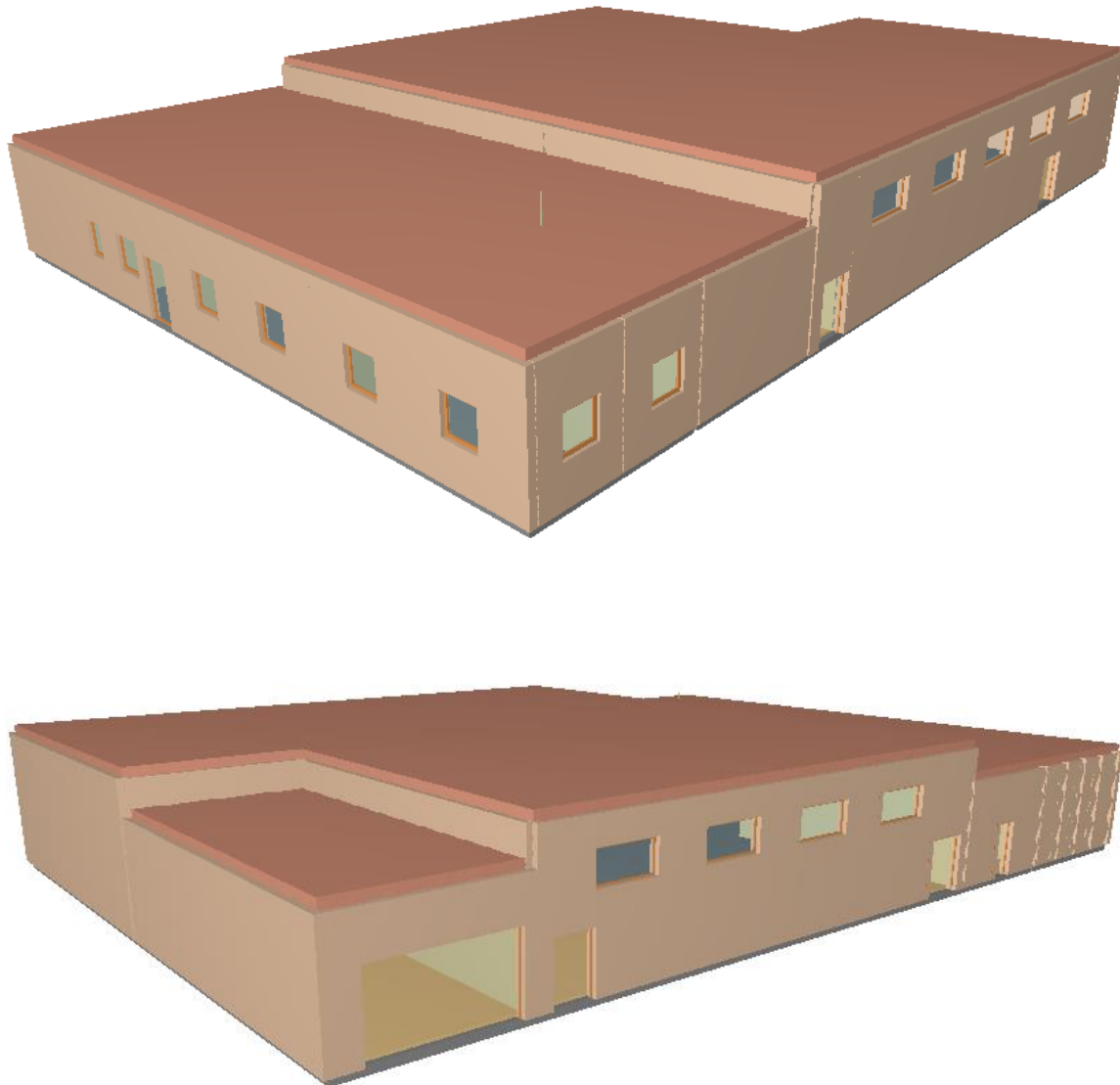


Figura 4: Imatges 3D de la nau industrial

5 NORMATIVA APLICABLE

El conjunt d'instal·lacions han de complir amb les normes i reglaments vigents actualment. Aquestes normes i reglaments es mostren en la següent llista:

- Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE).
- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE):
 - Document Bàsic d'Estalvi d'Energia DB-HE
 - Document Bàsic de Salubritat DB-HS
 - Document Bàsic de Seguretat en cas d'incendi DB-SI
- Real Decret RD 2267/2004, de 3 de Desembre, pel que s'aprova el "Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials".
- Real Decret RD 486/1997, de 14 de Abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball. Última modificació: 13 de Novembre de 2004.
- Norma UNE 149201 2008 "Abastiment d'aigua. Dimensionat d'instal·lacions d'aigua per consum humà dins dels edificis".
- Real Decret 513/2017, de 22 de maig, Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.
- Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió. En les:
 - ITC-BT-13
 - ITC-BT-14
 - ITC-BT-15
 - ITC-BT-19

6 DISSENY INSTAL·LACIONS DE LA NAU INDUSTRIAL

6.1 Instal·lació de climatització

6.1.1 Definició de zona climàtica i transmissió límit

Primer de tot, al tractar-se del disseny de les instal·lacions de climatització en una nau industrial i donat que es té la zona d'oficines i la zona de taller (zona de treball industrial), a partir del CTE s'ha de determinar en quines zones de la nau són d'aplicació els DB HE 0, HE 1 i HE 2 per tal de duu a terme el corresponent disseny de les instal·lacions de climatització.

Segons el CTE en el seu DB HE, no es d'aplicació el DB HE 0, HE 1 i HE 2 en edificis industrials, però donat que la nau industrial està situada en una zona climàtica amb condicions dures (baixes temperatures a l'hivern i altes temperatures a l'estiu) i que aquesta temperatura interior del taller podria afectar al correcte desenvolupament de l'activitat empresarial si no pot ser controlada (podria afectar en temes de les toleràncies de les peces acabades), s'ha decidit climatitzar la zona del taller per dotar d'un major confort en les condicions de treball del personal que es trobi situat al taller.

Per tant les zones a climatitzar seran les oficines, els vestidors i la zona del taller.

Finalment, a continuació es mostra una taula (Taula 2) on hi ha el llistat de les diferents estàncies que es troben dins de la nau industrial així com quin tipus d'estància, en termes de climatització, es considera.

| Zona | | | | |
|----------|--------------------------|--------------|-----------------|-----------|
| Zona | Establiment | Habit. Cond. | Habti. No cond. | No habit. |
| Oficines | Oficina 1 | | | |
| | Oficina 2 | | | |
| | Sala de reunions | | | |
| | Recepció | | | |
| | Passadís oficines | | | |
| | Passadís banys oficines | | | |
| | Banys Homes oficines | | | |
| | Banys Dones oficines | | | |
| Taller | Vestíbul d'independència | | | |
| | Vestidor/Banys Homes | | | |
| | Vestidor/Banys Dones | | | |
| | Sala de calderes | | | |

| | | | | |
|--|----------|--|--|--|
| | Magatzem | | | |
| | Taller | | | |

Taula 2: Definició de les zones tèrmiques de la nau industrial

A partir del que s'observa de la Taula 2, es tenen tres tipus de zones tèrmiques:

- Habitable condicionada → Estàncies climatitzades.
- Habitable no condicionada → Estàncies sense climatitzar dins de les oficines.
- No habitable → Estàncies sense climatitzar al taller amb usos ocasionals o amb poca densitat d'ocupació.

6.1.1.1 Zona climàtica

La nau industrial està localitzada a la ciutat de Lleida, concretament al Polígon Industrial El Segre, i té una altitud de 155 m. A partir de l'Apèndix B Zones climàtiques en el seu apartat B.1 Zones climàtiques del DB HE 1 s'extreu la zona climàtica a que pertany la localització de la nau industrial.

Per tant, segons les dades anteriorment descrites la zona climàtica en que es troba la ciutat de Lleida, i per tant la nau industrial, és la zona D3.

6.1.1.2 Transmissió límit

Un cop definida la zona climàtica com a zona D3, a partir de l'Apèndix D apartat D.2.1 Zona climàtica del DB HE 1 és defineixen els valors límits de les transmissió dels tancaments i dels buits que s'ubiquen en la zona d'oficines de la nau industrial.

Per tal de poder visualitzar millor quin són aquests valors límits, es resumeixen tots aquests valors en la Taula 3 que es mostra a continuació:

| Tipus tancament | Transmissió límit (W/m ² ·K) |
|--|--|
| Façana i tancaments en contacte amb el terreny | 0,66 |
| Solera | 0,49 |
| Coberta | 0,38 |

Taula 3: Transmissió límit en els tancaments

Per visualitzar més en detall tots els valors de transmissió límit veure apartat 1.2 de l'Annex 1 Càlculs.

6.1.2 Definició dels elements constructius

Un cop s'ha definit la zona climàtica en que es troba la nau industrial i els valors límit de les transmissió en els tancaments per tal de complir amb el CTE, es mostren a continuació (Figura 5 a Figura 11) les solucions adoptades en els diferents tancaments de la nau industrial per tal de poder complir la normativa anteriorment descrita del CTE.

Primer de tot es descriuen els tancaments de les façanes:

- Façana d'una fulla amb aïllament per l'exterior, sistema "ETICS", amb extradossat directe:

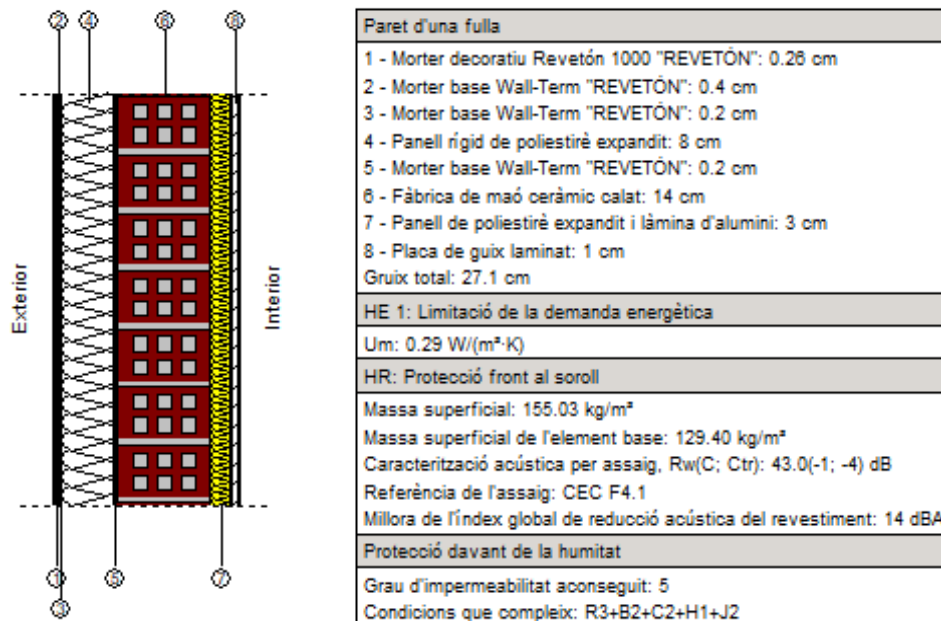


Figura 5: Tancament de façana de les oficines i vestidors

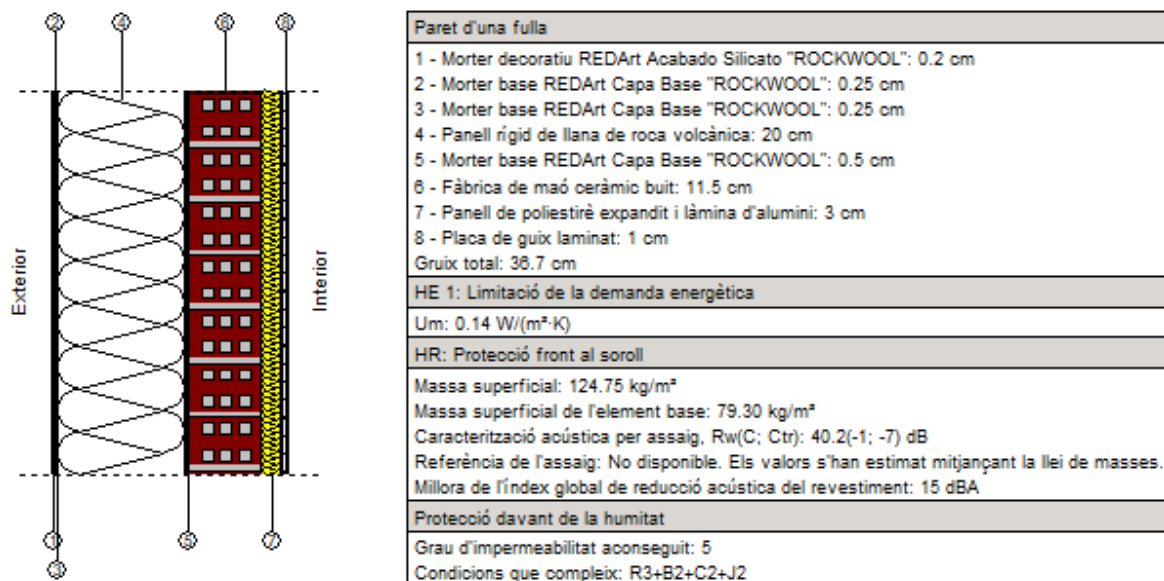


Figura 6: Tancament de façana del taller

El tipus de tancament que es troba situat en les façanes de les oficines i els vestidors es mostra en la Figura 5. En la Figura 6 es mostra el tipus de tancament de façana situat a la zona del taller.

Seguidament, es mostren els tancaments referents a les particions interiors de la nau industrial:

- Envà de dues fulles, amb revestiment:

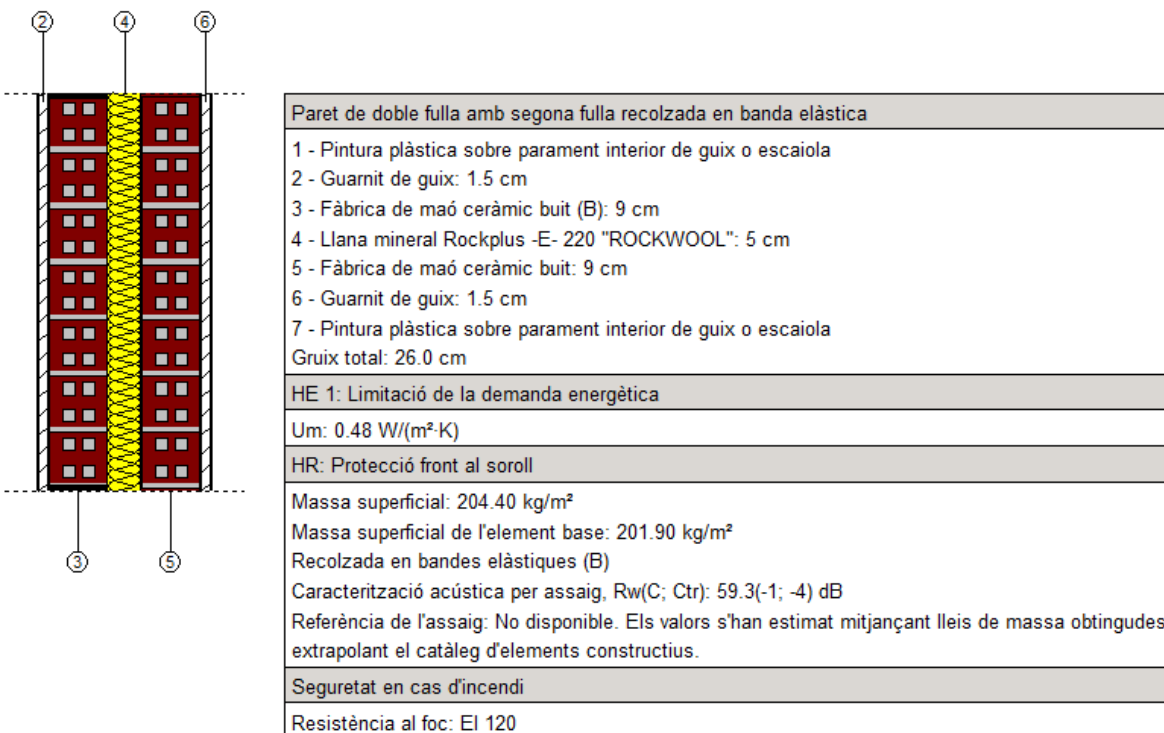


Figura 7: Tancament de les particions interiors i exteriors dels vestidors i el vestíbul

El tipus de tancament descrit en la Figura 7 es troba situat a les divisions interiors entre les diferents estàncies dels vestidors, entre el vestíbul d'independència i els vestidors i amb les parets dels vestidors i el vestíbul d'independència en contacte amb el taller.

- Envà de dues fulles, amb revestiment:

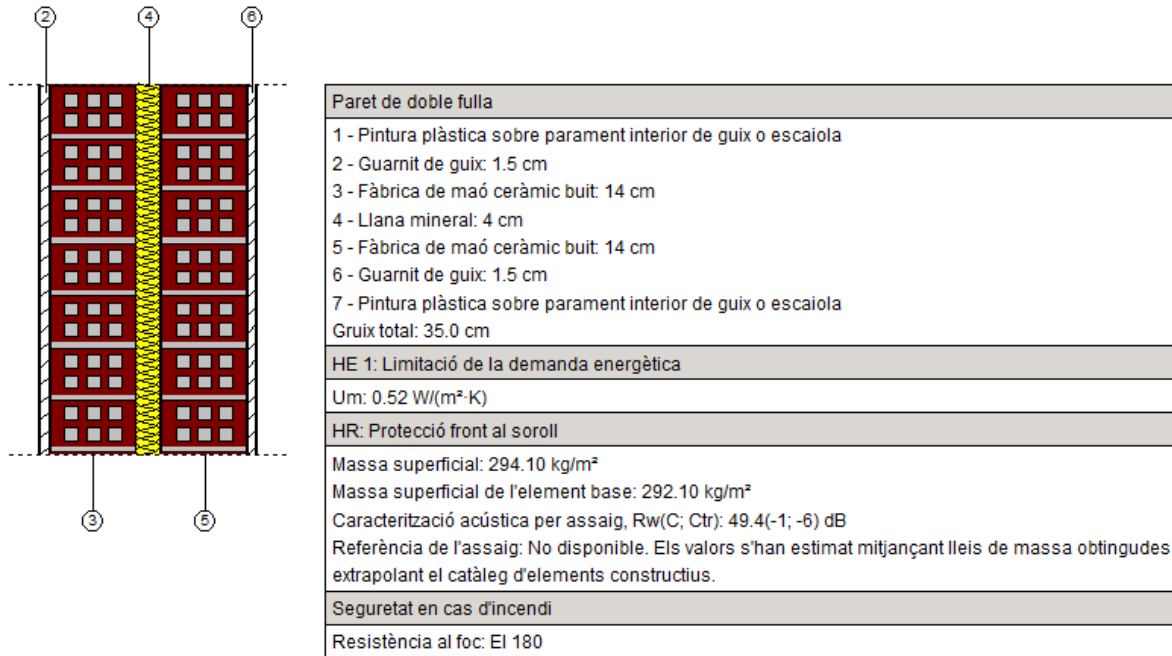
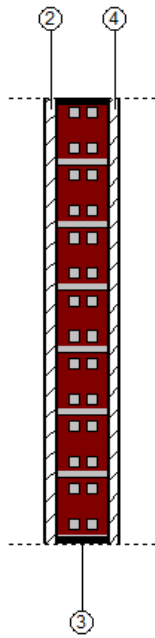


Figura 8: Tancament de les particions interiors de les oficines i la sala de calderes

El tipus de tancament descrit en la Figura 8 es troba situat a les divisions interiors entre les diferents estàncies de les oficines, parets de les oficines en contacte amb els vestidors, taller i sala de calderes i a les parets en contacte amb el taller de la sala de calderes i en les parets interiors del magatzem.

- Envà d'una fulla, amb revestiment:



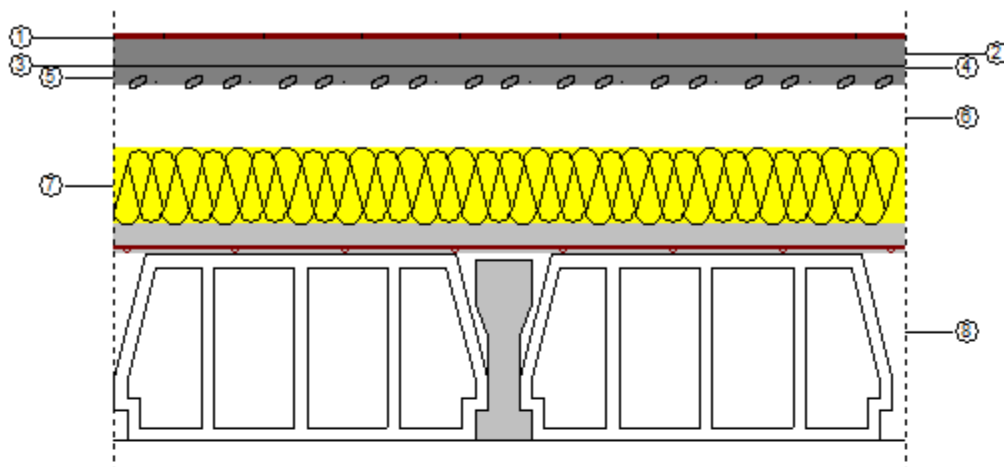
| |
|--|
| Paret d'una fulla recolzada en banda elàstica |
| 1 - Pintura plàstica sobre parament interior de guix o escaiola |
| 2 - Guarnit de guix: 1.5 cm |
| 3 - Fàbrica de maó ceràmic buit (B): 7 cm |
| 4 - Guarnit de guix: 1.5 cm |
| 5 - Pintura plàstica sobre parament interior de guix o escaiola |
| Guix total: 10.0 cm |
| HE 1: Limitació de la demanda energètica |
| Um: 2.12 W/(m²·K) |
| HR: Protecció front al soroll |
| Massa superficial: 99.60 kg/m² |
| Recolzada en bandes elàstiques (B) |
| Caracterització acústica per assaig, Rw(C; Ctr): 37.5(-1; -1) dB |
| Referència de l'assaig: No disponible. Els valors s'han estimat mitjançant lleis de massa obtingudes extrapolant el catàleg d'elements constructius. |
| Seguretat en cas d'incendi |
| Resistència al foc: Cap |

Figura 9: Tancament particions interiors lavabos i vestidors

El tancament que es mostra en la Figura 9 és utilitzat únicament en les divisions entre els diferents inodors (WC) en els lavabos de les oficines i en els vestidors del taller.

Pel que fa als tipus de forjats i cobertes escollits en la nau industrial, a continuació es mostren els diferents tipus i les seves característiques constructives:

- Coberta plana transitable, ventilada, amb enrajolat fix:



| |
|--|
| Tipus: Transitable, per a vianants, amb solat fix |
| 1 - Paviment de gres rústic: 1 cm |
| 2 - Morter de ciment: 4 cm |
| 3 - Geotèxtil de polièster: 0.08 cm |
| 4 - Impermeabilització asfàltica monocapa adherida: 0.36 cm |
| 5 - Capa de morter de ciment M-5: 3 cm |
| 6 - Cambra d'aire: 10 cm |
| 7 - Llana mineral manta Kraft (TI 212) "KNAUF INSULATION": 12 cm |
| 8 - Forjat unidireccional 30+5 cm (Revoltó de formigó): 35 cm |
| Gruix total: 65.4 cm |
| HE 1: Limitació de la demanda energètica |
| Uc refrigeració: 0.28 W/(m²·K) |
| Uc calefacció: 0.29 W/(m²·K) |
| HR: Protecció front al soroll |
| Massa superficial: 579.79 kg/m² |
| Massa superficial de l'element base: 412.83 kg/m² |
| Caracterització acústica, Rw(C; Ctr): 58.0(-1; -8) dB |
| HS 1: Protecció davant de la humitat |
| Tipus de coberta: Transitable, per a vianants, amb solat fix |
| Tipus d'impermeabilització: Material bituminós/bituminós modificat |
| Amb cambra d'aire ventilada |

Figura 10: Coberta transitable ventilada en oficines, vestidors i taller

Aquest tipus de coberta es troba en la zona de les oficines, vestidors i en la zona del taller, que al estar climatitzat també ha de complir el DB HE. Per tant, es té el mateix tipus de coberta en tota la nau industrial.

Pel que fa el sòl, el tipus de solera escollit es mostra a continuació:

- Solera:

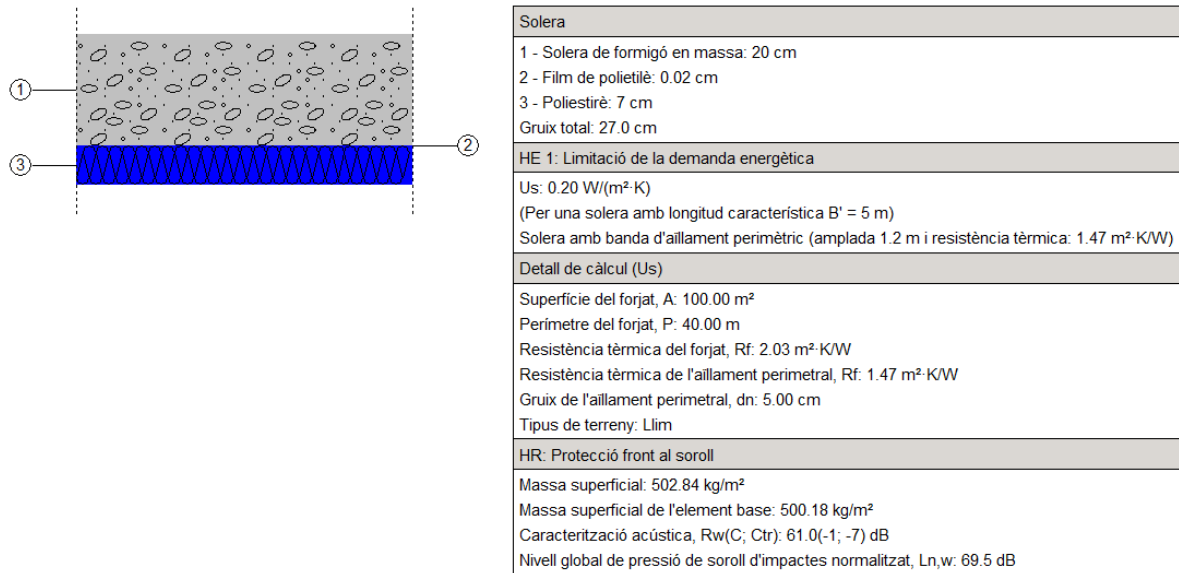


Figura 11: Solera nau industrial

La solera escollida en el sòl de tota la nau industrial es mostra en Figura 11 amb totes les especificacions tècniques i constructives.

Per tal de mostrar i comprovar que tots els elements constructius escollits anteriorment compleixen amb la normativa del DB HE, a continuació es mostra una taula resum (Taula 4) amb un llistat amb la relació de les transmitàncies de cada element escollit juntament amb la transmitància límit en cada un dels tipus de tancaments que han de complir amb el DB HE.

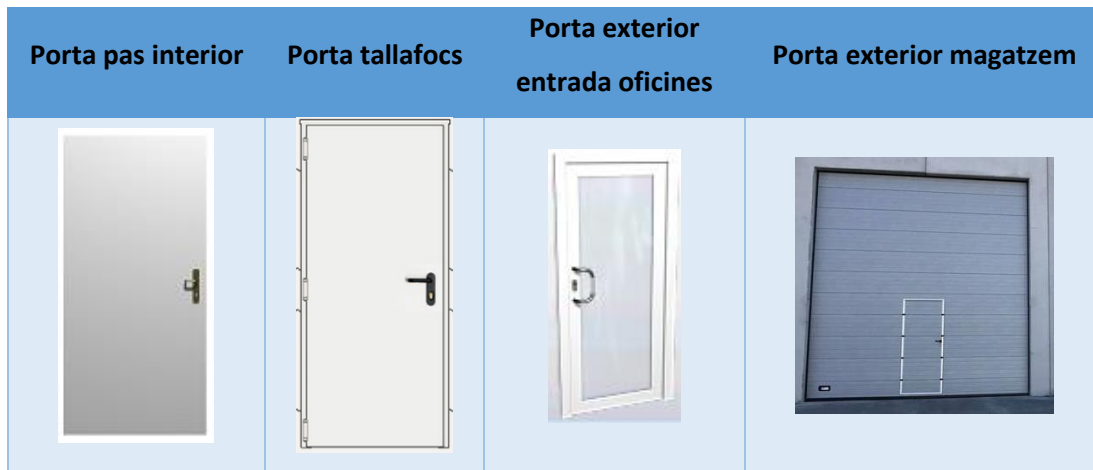
| Tipus tancament | Transmit. tancament (W/m²·K) | Transmit. límit (W/m²·K) | Compleix |
|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------|
| Façana oficines i vestidors | 0,29 | 0,66 | Sí |
| Façana taller | 0,14 | | |
| Solera | 0,20 | 0,49 | Sí |
| Coberta | 0,28 (ref.) / 0,29 (calef.) | 0,38 | Sí |

Taula 4: Compliment de les transmitàncies límit en els tancaments

Una vegada escollit, descrit i verificat que els tancaments compleixen amb la normativa del DB HE ara toca descriure els buits en façana (finestres i portes). Aquest buits en façana s'escullen per tal de dotar de confortabilitat, en termes d'eficiència energètica, a les zones climatitzades de la nau industrial, i també a les zones que no estan climatitzades però que també es doten de buits en

façana per tal de donar llum natural i accés cap a les altres estàncies i cap a l'exterior de la nau industrial.

Per tal de visualitzar millor els diferents tipus de portes escollides, a continuació es presenten algunes imatges de les portes que es troben en la nau industrial.



Taula 5: Descripció dels diferents tipus de portes de la nau industrial

Pel que fa a l'altre tipus de buit en façana, les finestres, també es resumeix en una llista els diferents tipus escollits en la Taula 6 que es mostra a continuació.



Taula 6: Descripció dels diferents tipus de finestres de la nau industrial

Com algunes de les portes i finestres estan situades en zones climatitzades de la nau industrial, s'ha de complir que la transmissió que tenen aquests elements compleixi amb els límits fixats per la zona climàtica pel DB HE.

En la Taula 7 es mostren les transmissió dels diferents elements escollits així com si compleixen o no amb la normativa del DB HE 1.

| Façana | Tipus de buit en façana | Transmit. buit (W/m ² ·K) | Transmit. límit (W/m ² ·K) | Compleix |
|---|--|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Façana d'entrada a oficines | Porta entrada oficines des de l'exterior | 2,19 | 3 | Sí |
| | Finestra oficines | 2,23 | | Sí |
| | Finestra passadís lavabos oficines | 2,26 | | Sí |
| Façana lateral dreta oficines | - | - | 3,5 | - |
| Façana lateral esquerra oficines | Finestra oficines | 2,23 | 3,5 | Sí |
| Façana lateral vestidors | - | - | 3,5 | - |
| Façana lateral esquerra taller | Porta exterior taller | 0,83 | 3,5 | Sí |
| | Porta tallafocs contra incendis | 1,4 | | Sí |
| | Finestra taller | 2,12 | | Sí |
| Façana posterior taller | - | - | 3,5 | - |
| Façana lateral dreta taller | Porta exterior taller | 0,83 | 3 | Sí |
| | Porta tallafocs contra incendis | 1,4 | | Sí |
| | Finestra taller | 2,12 | | Sí |

Taula 7: Compliment de les transmissibilitats límit en els buits en façana

Com s'observa en la Taula 7, en la façana lateral dreta de les oficines i en la façana posterior del taller no hi ha situada cap porta ni cap finestra. Per tant, com no hi ha cap buit en façana (portes + finestres) no es pot dir res al respecte de si compleix o no amb la transmissibilitat límit en buits, ja que com s'ha dit no se'n troba cap en aquesta façana. A les demés façanes si que s'observa que es compleix en tot moment amb els valors de transmissibilitats límits.

6.1.3 Justificació de l'elecció dels elements constructius

6.1.3.1 Elecció del tipus d'aïllament tèrmic

Donat que al mercat hi ha una gran varietat de materials que s'utilitzen com aïllaments tèrmics, s'ha realitzat una comparativa entre les característiques tèrmiques (conductivitat tèrmica), la resistència davant el foc (inflamable o no) i el cost (€/m²) entre alguns d'aquests materials que es troben en el mercat.

Per fer aquesta comparativa s'ha decidit estudiar diferents tipus de materials utilitzats en l'aïllament tèrmic de tancaments, triant el mateix espessor per cada un d'aquests materials i agafant les dades de les característiques que s'han descrit en l'anterior paràgraf per a cada un d'aquests materials.

Aquestes dades de conductivitat tèrmica i de cost econòmic s'han extret del generador de preus del mateix programa CYPE.

El resum dels diferents materials escollits, així com les característiques de cada un d'aquests materials, es mostren en la Taula 8.

| Tipus aïllament | Espessor (mm) | Transmitància tèrmica (W/m·°C) | Inflamable | Preu (€/m ²) |
|-------------------------------|---------------|--------------------------------------|------------|--------------------------|
| Llana mineral | 40 | 0,035 | No | 11,16 |
| Poliestirè expandit | 40 | 0,029-0,032 | Sí | 6,63-10,06 |
| Poliestirè extruït | 40 | 0,034 | Sí | 6,42 |
| Poliuretà projectat | 40 | 0,026-0,032 | Sí | 9,45-10,21 |
| Llana de fusta | 35 | 0,09 | Sí | 17,95 |
| Aglomerat de suro expandit | 40 | 0,036 | No | 17,81 |

Taula 8: Comparativa entre diferents tipus d'aïllaments tèrmics

De la Taula 8 s'extreu que els materials polimèrics són els que tenen unes característiques tèrmiques millors (baixa conductivitat tèrmica) i també un cost econòmic més baix (oscil·la entre els 6,42 i els 10,21 €/m²), però per contra són inflamables.

També s'extreu que la llana de fusta té unes característiques tèrmiques bastant dolentes en comparació amb els demés materials i el seu cost econòmic és el més elevat dels que s'han escollit per fer la comparativa.

Pel que fa a la llana mineral, les característiques tèrmiques no són del tot dolentes (té una conductivitat tèrmica lleugerament superior a la dels materials polimèrics) i el seu cost és molt similar a la dels materials polimèrics amb la mateixa conductivitat tèrmica. El punt diferent que té la llana mineral envers als materials polimèrics és que no és inflamable.

L'últim material a analitzar és l'aglomerat de suro expandit, que té unes característiques tèrmiques i de resistència davant el foc molt similars a la llana de roca ($0,036/0,035 \text{ W/m}\cdot^\circ\text{C}$ i els dos materials no són inflamables). Però el punt desfavorable d'aquest material és el seu elevat cost econòmic ($17,81 \text{ €/m}^2$), sent el segon preu més alt de tots els materials que s'han comparat.

Finalment, analitzant tot el que s'ha explicat en els anteriors paràgrafs s'ha arribat a la conclusió que el material que s'ha escollit com aïllament tèrmic en les façanes, cobertes i mitjaneres és la llana de roca. S'ha decidit escollir aquest material donat que les característiques, tant tèrmiques com econòmiques, són similars a la dels materials polimèrics i el punt distintiu és que aquest material no és inflamable com sí que ho són els materials polimèrics. Es cert que l'aglomerat de suro expandit té unes característiques tèrmiques molt similars a la llana de roca i no és inflamable també, però el seu cos econòmic és bastant superior al de la llana de roca i per aquest fet s'ha desestimat escollir aquest material.

6.1.3.2 Elecció del tipus de tancaments

Un cop definit quin serà el material que s'utilitzarà com aïllament tèrmic en els tancaments de façana, parets mitjaneres i cobertes es procedeix a la justificació de l'elecció del tipus de solució constructiva en aquests tres tipus de tancaments descrits.

En aquest apartat es justificaran les decisions preses a l'hora de triar els tipus de tancaments que s'han descrit en els anteriors punts. Per duu a terme aquesta justificació s'ha agafat una valor de transmitància tèrmica en concret (el valor agafat correspon al valor de transmitància tèrmica que pertany a la façana de les oficines i que compleix amb el DB HE) i s'ha realitzat diferents tipus de solucions constructives a partir d'aquest valor fixat. Aquests diferents tipus de solucions constructives són algunes de les que es poden escollir en el programa CYPE.

Per tal de fer la justificació d'una manera més resumida i fàcil de veure, a continuació és mostren en una taula (Taula 9) diferents tipus de tancaments, el gruix, els punts a favor i en contra i el preu que tenen:

| Tipus tancament façana | Gruix (cm) | Transmitància tèrmica ($W/m^2 \cdot K$) | Punts forts | Punts dèbils | Preu (€/m ²) |
|---|------------|---|--|---|--------------------------|
| Façana d'una fulla amb aïllament per l'exterior, sistema "ETICS", amb extradossat directe | 27,1 | 0,29 | -Disminució d'un 70% i un 30% pèrdues hivern/estiu -Eliminació ponts tèrmics i condensacions -Millora aïllament acústic exterior | -Amortització en un període de temps llarg | 80,98 |
| Façana cara vista de dues fulles de fàbrica, amb cambra d'aire no ventilada | 33,5 | 0,29 | -Preu econòmic mig-alt | -No s'eliminen els ponts tèrmics | 84,61 |
| Façana revestida amb morter monocapa, de fulla de fàbrica, amb extradossat directe | 26,5 | 0,29 | -Preu econòmic mig-alt | -No s'eliminen els ponts tèrmics | 71,04 |
| Façana ventilada cara vista de dues fulles de fàbrica | 42,5 | 0,29 | -Molt similars als del sistema ETICS | -A igual transmitància que el sistema ETICS → major gruix -Més car que el sistema ETICS | 143,3 |

Taula 9: Comparació diferents tipus de tancaments en façana

A partir de tot l'exposat en la Taula 9, s'arriba a la conclusió que el millor sistema per escollir en la zona a on s'han de climatitzar els locals el tipus de façana ha de ser del tipus sistema ETICS. S'ha escollit aquest tipus de tancament en façana ja que el tipus de façana revestida amb morter

monocapa, de fulla de fàbrica, amb extradossat directe, que té unes característiques similars al sistema ETICS, un cost econòmic inferior ($\text{€}/\text{m}^2$) i un gruix molt similar, no elimina els ponts tèrmics i aquest és un factor de pes que fa que s'agafi el sistema ETICS enfront aquest altre tipus de façana.

Els altres tipus de tancaments en façana s'han desestimat donat que, tot i tenint les mateixes característiques tèrmiques que la façana amb sistema ETICS (mateixa transmitància tèrmica), tenen un major gruix per assolir aquest mateix valor de transmitància tèrmica, no eliminen els ponts tèrmics o bé tenen un preu més elevat o la combinació d'alguns d'aquests factors.

El tipus de tancaments interiors escollits, en la zona d'oficines i taller s'ha escollit una paret de doble fulla amb aïllament tèrmic (llana mineral) al mig per tal de complir amb les transmitàncies límit segons el CTE DB HE. S'ha escollit aquest tipus de tancament també perquè té una resistència enfront el foc de EI 120 en els vestidors i vestíbul d'independència i un EI 180 a la resta de particions interiors, per tal de complir amb la normativa contra incendis.

El tipus de coberta plana, transitable i ventilada s'ha escollit d'aquest tipus per tal de poder ubicar els equips que es creguin necessaris per a dotar de confort tèrmic en els locals de les oficines. També s'ha escollit aquest tipus de coberta per tal de complir amb el CTE DB HE.

Finalment, el tipus de solera s'ha escollit per tal de complir amb el CTE DB HE i també per intentar que sigui el més econòmic possible.

6.1.4 Condicions internes

Segons la normativa existent, les condicions interiors han de ser les adequades per al confort dels ocupants tenint en compte el nivell d'activitat que es dona en unes oficines.

Com s'ha dit anteriorment, les zones que seran climatitzades de la nau industrial seran les oficines, els vestidors i el taller (veure Taula 2 per més informació). Dins de les oficines les zones que seran climatitzades seran les dos oficines, la sala de reunions i la recepció. Els passadissos del lavabo i de les oficines així com els lavabos de les oficines no seran climatitzats. La sala de calderes i el magatzem no es climatitzaran tampoc.

Les condicions internes que es tindran en compte en aquest apartat seran: qualitat de l'aire interior, infiltracions d'aire, ocupació, il·luminació i altres càrregues (equips elèctrics com ordenadors, etc).

Per visualitzar amb més detall tots aquests paràmetres que s'han descrit en l'anterior paràgraf mirar l'apartat 1.5 de l'Annex 1.

6.1.5 Condicions externes

En aquest apartat es resumeix, en la Taula 10 i Figura 12, l'orientació de les diferents façanes de la nau industrial, ja que per al càlcul de la demanda energètica es necessari saber-ho per tal de calcular els factors a partir de la radiació solar, que canvia segons l'orientació del tancament respecte el sol.

| FAÇANA | ORIENTACIÓ |
|---------------------------|------------|
| Façana d'entrada oficines | Nord-Oest |
| Façana posterior | Sud-Est |
| Façana lateral dreta | Nord-Est |
| Façana lateral esquerra | Sud-Oest |

Taula 10: Orientació de les diferents façanes de la nau industrial

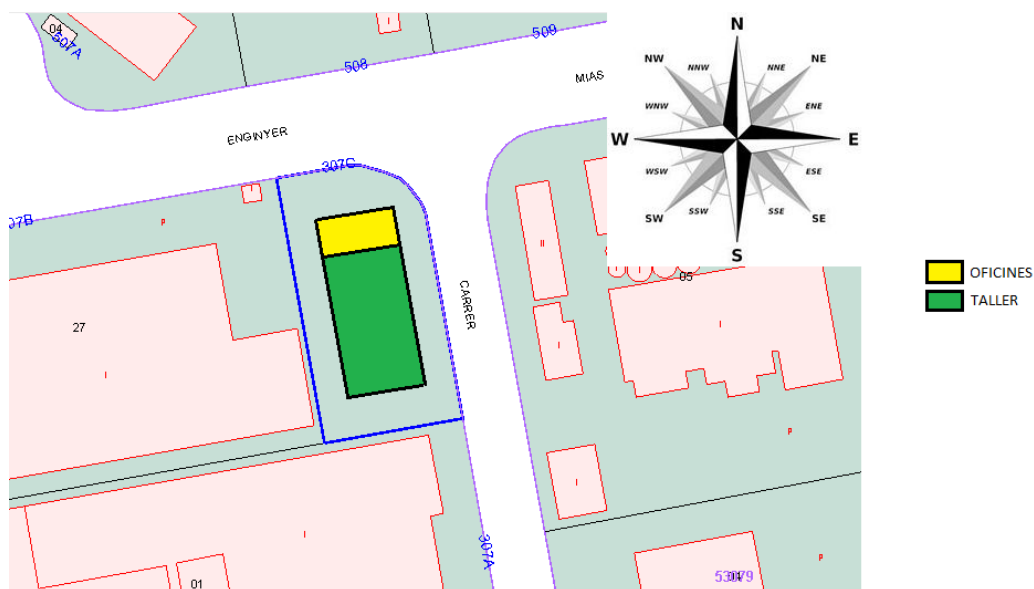


Figura 12: Localització i orientació de la nau industrial dins de la parcel·la

6.1.6 Demanda energètica

6.1.6.1 Demanda energètica a l'hivern de la zona d'oficines

Per saber la demanda tèrmica de calefacció necessària, s'han de fixar unes condicions òptimes necessàries (condicions internes i externes) i després avaluar les pèrdues de calor. Les pèrdues de calor vénen donades per pèrdues de transmissió a través de tancaments, pèrdues per infiltracions

d'aire i per un factor de suplement per compensar certes característiques del local com son l'orientació, interrupció de servei i radiació per paret freda.

La demanda energètica per l'hivern ve donada per la següent expressió:

$$Q_{TH} = Q_T + Q_V + Q_S \text{ (Eq. 1)}$$

On:

$Q_T \rightarrow$ Pèrdues per transmissió [W]

$Q_V \rightarrow$ Pèrdues per infiltració [W]

$Q_S \rightarrow$ Factor de suplement [W]

Un cop definides quines són les pèrdues que es tindran en compte a l'hora de determinar la demanda energètica a l'hivern de les zones a climatitzar, a continuació es mostra en una taula (Taula 11) els resultats obtinguts amb el programa CYPE i els resultats calculats a mà.

| Local | Q _{TH} [W] | Q _{TH} [W] |
|-------------------------|---------------------|---------------------|
| | Càlculs a mà | CYPE |
| Oficina 1 | 1.055,64 | 862,38 |
| Oficina 2 | 517,98 | 459,51 |
| Sala de reunions | 919,63 | 830,94 |
| Recepció | 1.634,60 | 1.521,17 |
| Vestidors dones | 913,36 | 754,06 |
| Vestidors homes | 705,53 | 725,49 |
| Taller | 15.721,74 | 12.902,74 |
| Total | 21.468,47 | 18.056,3 |

Taula 11: Comparació dels resultats demandada hivern entre càlculs a mà i CYPE

Com s'observa a la Taula 11, els resultats obtinguts a mà de la demanda d'hivern són molt similars al que dona el programa CYPE. Revisant els valors que s'han utilitzat als càlculs a mà amb els valors que utilitza el programa CYPE s'observa que, en tots els locals menys als vestidors d'homes, els valors calculats a mà són lleugerament superiors als que calcula el programa CYPE, essent el taller el que mostra un valor bastant superior al que dona el programa CYPE.

Un factor que podria causar aquesta diferència de resultats seria que el programa CYPE utilitzi alguns factors diferents a l'hora de calcular la demanda d'hivern respecte als que s'han explicat que es segueixen en els càlculs a mà en aquest apartat i en l'Annex 1 apartat 2.

6.1.6.2 Demanada energètica a l'estiu de la zona d'oficines i vestidors

Per saber la refrigeració necessària, s'han d'avaluar les càrregues internes i externes que afecten a les zones a climatitzar. Les càrregues de calor totals venen donades per càrregues de transmissió a través de tancaments, per infiltracions d'aire, per il·luminació i calor sensible de les persones.

$$Q_{TE} = Q_T + Q_V + Q_I + Q_P + Q_S \text{ (Eq.8)}$$

Les càrregues per transmissió i suplement per paret freda es calculen exactament igual que en el cas de la demanda energètica per l'hivern.

El càlcul de les càrregues per il·luminació i per calor sensible de les persones es detallen en l'Annex 1 en l'apartat 2.2.1 i 2.2.2.

Un cop definides quines són les pèrdues que es tindran en compte a l'hora de determinar la demanda energètica a l'estiu de les zones a climatitzar, a continuació es mostra en una taula (Taula 12) els resultats obtinguts amb el programa CYPE i els resultats calculats a mà.

| Local | Q _{TH} [W] | Q _{TH} [W] |
|-------------------------|---------------------|---------------------|
| | Càlculs a mà | CYPE |
| Oficina 1 | 959,25 | 1.127,25 |
| Oficina 2 | 655,33 | 842,73 |
| Sala de reunions | 942,90 | 850,74 |
| Recepció | 3.275,18 | 2.571,33 |
| Vestidor homes | 1.591,05 | 1.008,12 |
| Vestidor dones | 1.605,43 | 990,60 |
| Taller | 12.092,11 | 14.467,47 |
| Total | 21.121,24 | 21.858,2 |

Taula 12: Comparació dels resultats demanda estiu entre càlculs a mà i CYPE

Com s'observa a la Taula 12, els resultats obtinguts a mà de la demanda d'estiu són similars als que dona el programa CYPE. Revisant els valors que s'han utilitzat als càlculs a mà amb els valors que

utilitza el programa CYPE, s'observa que en la sala de reunions, la recepció, els vestidors dels homes i el de les dones els valors són una mica superiors als calculats pel programa CYPE. En els demés locals, els valors obtinguts a mà són inferiors als calculats pel programa CYPE, tenint una major diferència en el taller.

Un factor que podria causar aquesta diferència de resultats seria que el programa CYPE utilitzi alguns factors diferents a l'hora de calcular la demanda d'hivern respecte als que s'han explicat que es segueixen en els càlculs a mà en aquest apartat i en l'annex 1.

6.1.7 Justificació dels aparells escollits per a la climatització

Per realitzar la simulació de l'edifici i així definir tots els sistemes de climatització, el programa necessita la introducció i definició de tots els recintes existents amb diversos paràmetres a tenir en compte. Aquests són:

- Habitable o no habitable
- Climatitzat, només calefacció o sense climatitzar

Si el local és climatitzat s'han de definir els següents paràmetres:

- Condicions:
 - Temperatura d'estiu
Pels locals climatitzats és de 25°C.
 - Temperatura d'hivern
Pels locals climatitzats és de 21°C.
- Ocupació del recinte:
 - Es defineix una ocupació en m²/persona per cada recinte tenint en compte el DB SI 3.
 - Tipus d'activitat:
Depenent del recinte pot ser assegut o en repòs (oficines, sala de reunions i vestidors), o bé de peu o assegut (recepció i taller).
- Il·luminació:
 - Són les definides en l'apartat de Il·luminació, en W/m².
- Ventilació:

- Compleix amb la categoria de qualitat d'aire interior dels recintes segons el RITE.
- Altres càrregues (càrregues associades a equips elèctrics):
 - Associades als equips elèctrics del local 4,5 W/m² segons recinte.

Per veure més detalladament els valors d'aquests paràmetre veure l'apartat 1.5 de l'Annex 1.

Un cop definits els locals es procedeix a la simulació de l'edifici d'on el programa extreu la càrrega màxima a cobrir tant de calefacció com de refrigeració. Aquesta potència a cobrir pels sistemes de calefacció i refrigeració de la nau industrial és la que es mostra en la Taula 13:

| | Calefacció | Refrigeració |
|---------------------|------------|--------------|
| Potència total (kW) | 18,06 | 21,86 |

Taula 13: Potència màxima simultània en calefacció i refrigeració

Un cop s'obté el valor d'aquesta potència es procedeix a dimensionar els equips que compleixin amb aquesta potència.

6.1.7.1 Calefacció

La decisió per realitzar la calefacció de l'edifici és la següent:

Combustible de la caldera → Gasoil

Inicialment es pretenia col·locar una caldera elèctrica ja que comparat amb una caldera de gasoil, que necessita un tanc de grans dimensions, o una caldera de biomassa, que necessita molt espai pel pellet, o una caldera de gas que necessita disposar també d'un dipòsit (pot haver la possibilitat de soterrar-lo) o tenir subministrament de gas via xarxa urbana (que no és el cas donat que es tracta d'una nau industrial situada en un polígon industrial), aquest tipus de caldera no necessita cap espai per ubicar el seu combustible, ja que el subministrament de l'electricitat es realitza mitjançant la connexió a la xarxa elèctrica.

Però com la potència a cobrir de la caldera és d'uns 18 kW, això repercutiria en un elevat cost en la factura elèctrica, i també al realitzar el disseny de la instal·lació de salubritat (subministrament d'aigua i evacuació d'aigües) la caldera elèctrica de màxima potència disponible no cobreix la demanda d'ACS, s'ha decidit seleccionar una caldera de gasoil amb la mateixa potència que la caldera elèctrica seleccionada inicialment.

Un dels factors que han fet que es decideixi col·locar una caldera de gasoil enlloc d'una de gas és el fet que no arribi xarxa de subministrament urbana de gas (com s'ha dit

anteriorment) i que el cost del dipòsit de gasoil és més barat que el de gas, i el gasoil no té els problemes de humitat com té el pellet.

Potència a cobrir → 18,06 kW

La màxima potència que es dona en calefacció és de 18,06 kW, per tant es disposarà d'una caldera de gasoil que cobreixi aquesta demanda màxima.

La decisió adoptada és la col·locació d'una caldera de peu, amb una potència de calefacció de 21 kW.

S'ha escollit aquesta caldera amb aquesta potència ja que es la potència immediatament superior que proporciona el fabricant escollit, i que es la que més s'aproxima a la potència de calefacció demandada. Amb aquesta caldera, es poden cobrir totes les demandes de calefacció dels mesos d'hivern.

La justificació per la qual s'ha escollit una caldera de gasoil enfront d'altres tipus d'equips de calefacció és que en el cas de muntar Splits amb bombes de calor, per a l'estiu no tenen problemes de funcionament i són molt més econòmics que qualsevol altre tipus d'equip refrigerador, però a l'hivern tenen problemes de funcionament a l'hora de cobrir la demanda de calefacció quan la temperatura exterior és inferior a 0 °C. Per tant, donat que es troba situada la nau industrial a la localitat de Lleida, i que a l'hivern es dona la situació molt sovint de tenir temperatures exteriors inferiors als 0°C, s'ha desestimat aquesta opció per a donar lloc a la calefacció.

Altres tipus d'equips de calefacció serien utilitzar fancoils o una UTA per tal de fer la calefacció amb una caldera de gasoil per exemple i la refrigeració amb una refrigeradora o Splits. Més endavant es veurà com aquesta solució ha sigut la que s'ha decidit adoptar per tal de climatitzar els locals de la nau industrial.

Model de caldera escollit:

Per tant, la potència total de la caldera de gasoil escollida és de 21 kW (Taula 14).

| Potència de la caldera (kW) |
|-----------------------------|
| 21 |

Taula 14: Dades de la caldera de gasoil

En les zones que s'han de calefactar s'ha escollit instal·lar conductes de llana mineral per tal de, mitjançant una unitat de tractament d'aire (UTA), cobrir les necessitats tèrmiques d'hivern (calefacció) en aquests locals. La distribució d'aire en cada un dels locals es realitzar per mitjà de reixetes d'impulsió.

6.1.7.2 Refrigeració

La decisió per realitzar la refrigeració de l'edifici és la següent:

Es decideix realitzar la refrigeració centralitzada en comptes de cada recinte (individual) per simplificar la instal·lació i el seu manteniment.

Tipus de refrigeració → Aire-Aigua

Es realitza mitjançant una refrigeradora per instal·lació en l'exterior aire-aigua, per la qual es disposa d'espai suficient per la seva instal·lació en la coberta. La refrigeradora està ubicada en la coberta plana transitable de les oficines.

Potència a cobrir → 21,86 kW

La màxima potència que es dona en refrigeració és de 21,86 kW, per tant es disposarà d'un grup que cobreixi aquesta demanda màxima.

Model de refrigeradora escollit:

Unitat aire-aigua de refrigeració per instal·lació en exterior (YORK) amb una potència de 25,7 kW. Disposa d'un grup hidràulic i un dipòsit d'inèrcia.



Figura 13: Model de refrigeradora escollit

Per tant, la potència total de la refrigeradora és de 25,7 kW.

| Potència de la refrigeradora (kW) |
|-----------------------------------|
| 25,7 |

Taula 15: Dades de la refrigeradora

Per tal de distribuir el fred a través dels locals climatitzats, s'utilitza una UTA a 4 tubs amb bateria d'aigua freda i bateria d'aigua calenta.

El seu funcionament és el següent: aquest aparell rep aigua freda de la refrigeradora i aquesta aigua freda es fa circular per unes canonades o serpentins. Per altra banda, un ventilador impulsa aire i el fa passar per aquestes canonades per on circula aigua freda, produint així l'intercanvi de calor entre l'aigua freda i l'aire. Llavors, aquest aire fred surt per unes reixetes i refrigera els locals. El procediment que es segueix per proporcionar calor als locals és el mateix que l'anteriorment descrit, amb la puntualització que l'aigua calenta és subministrada per una caldera.

El tipus d'UTA escollit és una UTA, de 4 tubs, amb bateria d'aigua freda i bateria d'aigua calenta amb distribució per conductes de la marca TROX model TKM-50.



Figura 14: UTA escollida per a la distribució de fred i calor als locals

La potència frigorífica de l'UTA escollida és de 52,67 kW, i la potència calorífica és de 31,69 kW. El cabal d'aire que subministra la UTA és de 7000 m³/h.

| Característiques de la refrigeradora | |
|--------------------------------------|-------|
| Potència frigorífica (kW) | 52,67 |
| Potència calorífica (kW) | 31,69 |
| Cabal d'aire (m ³ /h) | 7000 |

Taula 16: Potència frigorífica i cabal d'aire de l'UTA

Els conductes de distribució d'aire cap als locals són de forma rectangular i el material és llana mineral com el que es mostra en la Figura 15.



Figura 15: Conducte rectangular escollit per a la distribució d'aire en l'UTA

En aquesta instal·lació de l'UTA, només es té un conducte d'impulsió, ja que el retorn es realitza mitjançant un recuperador de calor (en tots els locals climatitzats menys en el taller) que també ajuda a estalviar energia en la refrigeració i calefacció. En el cas del taller, per realitzar el retorn (o ventilació del local), es disposa d'un ventilador centrífug.

La sortida d'aire en els conductes es realitza a través de reixetes verticals situades en el sostre amb lamel·les regulables individualment i mecanisme de regulació del cabal amb lamel·les acoblades en oposició, per tal de realitzar un desplaçament de l'aire fins al conducte de retorn.

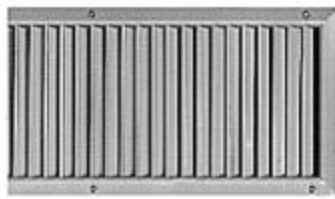


Figura 16: Reixeta d'impulsió escollida

El retorn de l'aire es realitza per mitjà de lamel·les verticals regulables individualment, que es mostren en la Figura 17:



Figura 17: Reixeta de retorn escollida

Per assegurar una correcta distribució de l'aire s'ha prioritzat que es compleixi el cabal necessari per tal de cobrir la demanda energètica tant a l'hivern com a l'estiu per cada recinte i que les reixetes tinguin l'abast mínim necessari.

Com a condició de disseny s'ha decidit que l'abast mínim necessari en cada recinte a climatitzar sigui del 75% de l'ample de cada un d'aquests recintes. Per tant, la situació de les canonades de climatització i de les reixetes d'impulsió en cada local s'ha seguit mitjançant la condició de disseny anteriorment esmentada.

L'abast mínim necessari aplicant la condició de disseny adoptada en cada un dels locals a climatitzar es mostra en la Taula 17.

| Locals a climatitzar | Abast mínim (m) |
|-------------------------|-----------------|
| Oficina 1 | 1,97 |
| Oficina 2 | 1,97 |
| Sala de reunions | 1,95 |
| Recepció | 2,84 |
| Vestidor homes | 3,53 |
| Vestidor dones | 3,51 |
| Taller | 18,29 |
| | 3,81 |

Taula 17: Abast mínim necessari reixetes climatització en cada local

En tots els locals, menys el taller, s'ha instal·lat una canonada de climatització d'impulsió ja que amb una reixeta és suficient per poder abastir de fred i calor en tot el local.

En el taller, donat que té unes dimensions bastant grans, s'ha disposat d'una canonada (ramal) de climatització per a la impulsió d'aire cada 3,57 m aproximadament, situant així 6 ramals al llarg de tot el taller. S'ha decidit realitzar la instal·lació dels conductes de climatització d'aquesta manera per tal de tenir un abast mínim en cada ramal suficient per poder abastir d'una manera més homogènia en tot el recinte.

Per veure més informació referent al càlcul de l'abast mínim veure l'apartat 2.3 de l'Annex 1.

6.2 Instal·lació de ventilació

La ventilació dels locals que han de ser climatitzats, menys el taller, es realitza mitjançant un recuperador de calor, per així també alhora aprofitar la calor que s'extreu dels locals per escalfar l'aire que ve de l'exterior a l'hivern i a la inversa en els mesos d'estiu, estalviant així en escalfar i refredar els locals que han d'estar climatitzats.

En el cas del taller la ventilació es realitza per mitjà d'un ventilador centrífug, ja que a causa del nivell de l'aire d'extracció AE 3 segons el RITE l'aire extret d'aquest local no es pot utilitzar com a aire de recirculació o transferència. Per tant, no es pot barrejar l'aire extret del taller amb l'aire extret dels demés locals climatitzats.

Per tal de quantificar quin és el cabal d'aire de ventilació en les zones que han d'estar climatitzades, s'agafa com a referència el que diu el RITE (en la IT.1.1. Qualitat de l'aire interior) que en apartats anteriors ja s'ha descrit. Per tant, els cabals d'aire de ventilació de cada un dels locals a climatitzar ja s'ha calculat i per tal de resumir-ho es mostren els resultats a continuació:

| Zona | Establiment | Cabal ventilació (m³/h) | Cabal ventilació CYPE (m³/h) |
|----------|------------------|-------------------------|------------------------------|
| Oficines | Oficina 1 | 80,10 | 80,12 |
| | Oficina 2 | 55,80 | 55,91 |
| | Sala de reunions | 78,75 | 78,84 |
| | Recepció | 295,50 | 295,77 |
| Taller | Vestidor homes | 126,14 | 126,17 |
| | Vestidor dones | 127,87 | 127,91 |
| | Taller | 849,54 | 860,65 |
| | Total | 1613,70 | 1625,37 |

Taula 18: Cabal total de ventilació

Com s'ha dit, el cabal de ventilació és solament calculat en els locals que són climatitzats. Per a tal efecte, a la Taula 18 només apareixen els valors de cabal d'aire dels locals climatitzats.

El cabal d'aire total de ventilació és de $1613,70 \text{ m}^3/\text{h}$ segons el RITE, però el programa CYPE dona com a cabal d'aire total de ventilació $1625,37 \text{ m}^3/\text{h}$. Solament hi ha un local en el qual el valor calculat a mà no correspon amb el del CYPE, i és el taller. En el programa s'ha introduït com a qualitat de l'aire interior al taller un nivell IDA 3, i aplicant el mètode de càlcul del cabal de ventilació amb el valors de IDA 3 dona un valor bastant inferior al que calcula el CYPE. Observant el resultat obtingut pel CYPE, s'ha arribat a la conclusió que el programa CYPE agafa com a referència el cabal de l/s per persona com si fos un IDA 2 en lloc d'un IDA 3, i aquí radica la diferència de cabal.

Per tant, el cabal d'aire total de ventilació és de $1625,37 \text{ m}^3/\text{h}$.

Tenint en compte el que s'ha exposat en el principi d'aquest apartat, agafant la suma del cabals de ventilació dels locals a climatitzar que tenen un nivell d'aire d'extracció AE2 (veure apartat 1.5 de l'Annex 1) s'ha decidit col·locar un recuperador de calor per tal d'extreure l'aire de tots aquests locals cap a l'exterior i aprofitar l'aire impulsat des de l'exterior cap a l'interior d'aquests recintes intercanviant la calor de l'aire viciat de l'interior amb l'aire que ve de l'exterior, o en ordre contrari en funció de si es hivern o estiu. D'aquesta manera s'estalvia en consum d'energia en les oficines.

Model de recuperador de calor escollit:

Recuperador de calor estàtica aire-aire de la marca Solé i Palau model CADB-D 18 AH DP.



Figura 18: Recuperador de calor escollit

El cabal d'impulsió del recuperador de calor és de $764,8 \text{ m}^3/\text{h}$ i la pressió de l'aire és de $112,5 \text{ Pa}$ per tal de poder complir amb les exigències de ventilació de tots els locals climatitzats de les oficines i

vestidors del taller. La instal·lació del recuperador de calor consta de canonades d'impulsió i de retorn.

La ventilació del local que té un nivell d'aire d'extracció AE 3 (veure apartat 1.5 de l'Annex 1), que es tracta del taller, es realitza mitjançant un ventilador centrífug en línia ja que com s'ha especificat anteriorment aquest aire d'extracció no es pot barrejar amb altres aires d'extracció amb un nivell AE 2.

Model de ventilador centrífug en línia escollit:

Ventilador centrífug en línia Solé i Palau model ILB/4-200.



Figura 19: Ventilador centrífug escollit

El cabal d'impulsió del ventilador centrífug és de $860,65 \text{ m}^3/\text{h}$ i la pressió de l'aire és de $9806,38 \text{ Pa}$ (1 m.c.a.) per tal de poder complir amb les exigències de ventilació del taller.

En aquest cas, en la instal·lació de ventilació del taller, no es requereix circuit d'impulsió ja que simplement s'utilitza el ventilador per a extreure l'aire viciat del taller.

Tipus de conductes i reixetes:

Els tipus de conductes utilitzats per poder distribuir l'aire, tant en la instal·lació del recuperador de calor com en la del ventilador centrífug, són conductes rectangulars de llana mineral (com el que es mostra en la Figura 20).



Figura 20: Conducte rectangular escollit per a la distribució d'aire en la ventilació

L'impulsió de l'aire, que només es té en el circuit de canonades del recuperador de calor, es realitza per mitjà d'unes reixetes verticals situades en el sostre amb lamel·les regulables individualment i mecanisme de regulació del cabal amb lamel·les acoblades en oposició, com s'observa en la Figura 21.

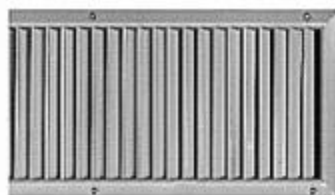


Figura 21: Reixeta impulsió escollida en la ventilació

El retorn de l'aire es realitza per mitjà de lamel·les horitzontals regulables individualment, com es veu en la Figura 22.



Figura 22: Reixeta de retorn escollida en la ventilació

6.3 Instal·lació d'aigua

Per tal de poder dotar de subministrament d'aigua en els locals que sigui necessari dins de la nau industrial, es disposaran dels aparells corresponents per cobrir la demanda distribuïts en aquests recintes i complint la normativa vigent al respecte. La normativa que és d'aplicació en aquest tipus d'instal·lacions és el CTE amb el DB HS 4.

Els aparells sanitaris que es troben als punts de consum, en els banys de les oficines i/o els vestidors, són els següents: lavabo amb aixeta temporitzada, urinari amb aixeta temporitzada, vàter amb cisterna, lavabo amb hidromesclador temporitzat i dutxa amb hidromesclador antivandàlic.

Els diferents aparells sanitaris anteriorment descrits s'han disposat en els diferents recintes, en que hi ha una demanda dins de la nau industrial (banys oficines i vestidors taller), de la següent manera tal i com es mostra en la Taula 19.

| Local | Aparells sanitaris |
|----------------------------|---|
| Bany homes oficines | 2 Lavabos amb aixeta temporitzada 1 Urinari amb aixeta temporitzada 2 Vàters amb cisterna |
| Bany dones oficines | 2 Lavabos amb aixeta temporitzada 2 Vàters amb cisterna |
| Vestidor homes | 4 Lavabos amb hidromesclador temporitzat |
| Vestidor dones | 4 Vàters amb cisterna 2 Dutxes amb hidromesclador antivandàlic |

Taula 19: Quantificació i distribució dels diferents tipus d'aparells sanitaris

Donat que no hi ha cap normativa al respecte en la qual s'indiqui l'obligatorietat de disposar d'aparells sanitaris amb aigua calenta, s'ha agafat com a referència el Real Decret RD 486/1997 en l'Annex V "Servicios higiénicos y locales de descanso" que diu: es disposaran de dutxes d'aigua corrent, calenta i freda, quan es realitzin habitualment treballs bruts, contaminants o que originen elevada sudoració.

Per tant, s'ha cregut convenient disposar de subministrament d'aigua calenta als vestidors, mitjançant la col·locació de lavabos i dutxes amb hidromesclador (aigua freda i calenta), ja que els treballadors del taller poden realitzar treballs bruts i amb elevada sudoració.

Un cop definits els tipus d'aparells sanitaris i la seva quantitat es procedeix al dimensionament de la instal·lació de subministrament d'aigua.

6.3.1 Característiques de la instal·lació de subministrament d'aigua

Primer de tot en el programa CYPE, s'ha escollit un nivell de confort mig de la instal·lació per tal que els usuaris, tant de les oficines com del taller, tinguin un millor servei. Aquesta elecció repercuteix als valors de pressió i velocitat del fluid (aigua) en la instal·lació. Aquests valors és mostren a continuació:

Nivell de confort

☐ Bàsic
 ☒ Mig
 ☐ Alt

Subministrament d'aigua

| Pressió | | Velocitat | |
|----------------------------|--------------|--|----------|
| Mínima per aixetes comuns: | 12.00 m.c.a. | Mínima: | 0.50 m/s |
| Mínima per a fluxors: | 15.00 m.c.a. | Màxima en canonades metàl·liques: | 1.50 m/s |
| Mínima per a escalfadors: | 15.00 m.c.a. | Màxima en canonades termoplàstiques i multicapa: | 2.50 m/s |
| Màxima: | 40.00 m.c.a. | | |

Figura 23: Valors de pressió i velocitat límit en la instal·lació de subministrament d'aigua

A l'hora de dimensionar el subministrament d'aigua s'ha de determinar el cabal parcial simultani i el cabal total simultani de la instal·lació. El codi tècnic estableix per l'àmbit domèstic uns diàmetres mínims referents a cadascun dels trams d'una instal·lació interior.

Sabent els tipus d'aparells sanitaris i la seva quantitat, es pot quantificar quin és el cabal total instantani. El cabal total instantani de la instal·lació de subministrament d'aigua és de 3,25 l/s.

Un cop es té el cabal total instantani, es calcula el cabal simultani. Com es tracta d'unes oficines i el cabal total $Q_T < 20$ l/s i el $Q_{min} < 0,5$ l/s el cabal total instantani de la instal·lació té un valor de 1,02 l/s.

Seguidament es quantifica la velocitat en les canonades segons el material, en aquest cas polietilè reticulat, on la velocitat està compresa entre 0,5 m/s i 3,5 m/s. S'ha decidit optar per satisfer un major confort amb un nivell mitjà (com s'ha dit anteriorment), que suposa una velocitat màxima en les canonades de 2,5 m/s.

Fixant la velocitat i el cabal en cada una de les canonades que componen la instal·lació, amb la gràfica pèrdua de càrrega-cabal-diàmetre interior del material corresponent (polietilè reticulat) es troba el diàmetre i les pèrdues de càrrega per unitat de longitud. Per visualitzar un exemple d'aquest càlcul veure apartat 4.2 de l'Annex 1.

6.3.2 Volum del dipòsit auxiliar d'alimentació

Es tracta del dipòsit d'emmagatzematge d'aigua necessari per abastir la instal·lació d'aigua en funció del cabal total simultani i del temps previst d'utilització.

Com el temps previst d'utilització s'estima entre 15-20 minuts, en aquest cas s'ha suposat un temps previst d'utilització de 15 minuts.

El resultat final del volum del dipòsit auxiliar d'alimentació es mostra en la Taula 20.

| | Volum calculat (dm ³) | Volum comercial (dm ³) |
|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Dipòsit auxiliar d'alimentació | 917,2 | 1000 |

Taula 20: Volum del dipòsit auxiliar d'alimentació

S'arriba la conclusió que el dipòsit tindrà un volum final de 1000 dm³, ja que és el volum comercial immediatament superior al calculat, com es pot comprovar al programa CYPE.

6.3.3 Grup de pressió

En aquest apartat es pretén calcular els paràmetres necessaris per al dimensionament del grup de pressió de la instal·lació de subministrament d'aigua de la nau industrial.

Els diferents paràmetres que s'han calculat són els següent:

- Número de bombes: es determina a partir del cabal de la instal·lació.
- Cabal mig entre cabal d'arrencada.
- Pressió d'arrencada (ha de ser superior a la pressió necessària de subministrament) i d'aturada.
- Dipòsit de pressió
- Potència de les bombes.






Per tal de resumir i presentar d'una manera més sintetitzada i esclaridora tot el referent al grup de pressió, a continuació (Taula 21) es mostren els valors principals d'aquest grup que compona la instal·lació de subministrament d'aigua de la nau industrial.


| Característiques grup de pressió | Valor |
|--|------------------|
| Número de bombes | 2 + 1 de reserva |
| Cabal mig entre cabal d'arrencada (L/s) | 0,34 |
| Pressió d'arrencada (m.c.a.) | 36,25 |
| Pressió d'aturada (m.c.a.) | 56,25 |
| Dipòsit de pressió (L) | 50,63 |
| Potència d'una bomba (W) | 281,06 |

Taula 21: Característiques grup de pressió

6.3.4 Justificació dels aparells escollits en la instal·lació de subministrament d'aigua

Per justificar l'elecció dels diferents tipus d'aparells sanitaris en la nau industrial així com el tipus de material escollit en les canonades de la instal·lació, a continuació es mostra una taula amb els diferents aparells sanitaris i el material de les canonades escollit i la justificació de la seva elecció.

| Aparell o elements | Tipus | Justificació | Imatge |
|-----------------------|---------------------------------------|--|---|
| Vàter (inodor) | Amb cisterna | <ul style="list-style-type: none"> - Amb cisterna: Poc sorollosos i seccions més petites de les canonades de subministrament respecte als fluxors |  |
| Lavabo | Amb hidromesclador temporitzat | <ul style="list-style-type: none"> - Hidromesclador: per a on es requereix un major confort (vestidors) - Aixeta temporitzada: estalvi d'aigua |  |
| Lavabo | Amb aixeta temporitzada (aigua freda) | <ul style="list-style-type: none"> - Aigua freda: Estalvi energètic - Aixeta temporitzada: Estalvi d'aigua |  |
| Urinari | Amb aixeta temporitzada | <ul style="list-style-type: none"> - Aixeta temporitzada: Estalvi d'aigua |  |
| Dutxa | Amb hidromesclador temporitzat | <ul style="list-style-type: none"> - Hidromesclador: per a on es requereix un major confort (vestidors) - Aixeta temporitzada: estalvi d'aigua |  |

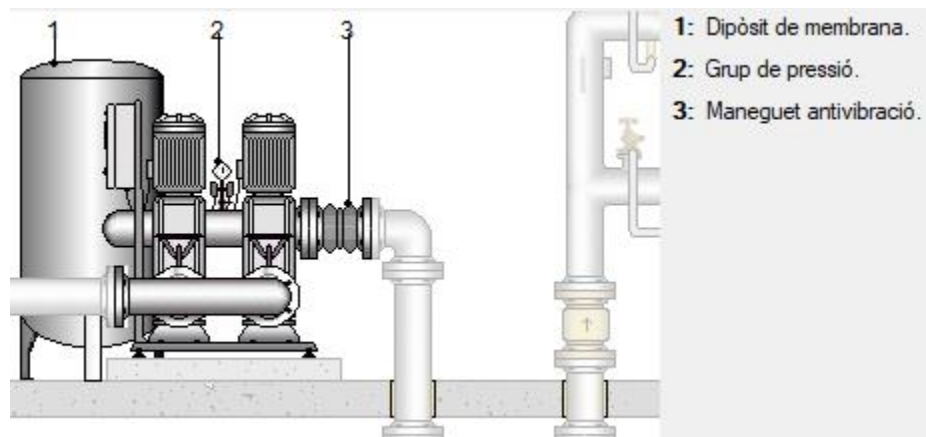
| | | | |
|--|----------------------------|-------------|---|
| Canonades instal·lació interior | Polietilè Reticulat (PE-X) | - Baix cost |  |
|--|----------------------------|-------------|---|

Taula 22: Justificació elecció elements i materials subministrant d'aigua

La caldera escollida és una caldera de gasoil de calefacció i ACS que és la mateixa que s'ha escollit en l'apartat de climatització. La justificació d'haver escollit aquest tipus de caldera és la mateixa que s'ha explicat en l'apartat 6.1.8.1.

La caldera seleccionada és una de gasoil per calefacció i ACS amb una potència de 21 kW. La potència de la caldera és la potència que es necessita per cobrir la demanda de ACS en tota la nau industrial.

Les característiques del dipòsit auxiliar i les referents a tots els elements del grup de pressió són els necessaris per cobrir la demanda de la instal·lació. Tot seguit és mostren aquests valors en la Taula 23.



| Element | Valor | CYPE |
|---|---------------|----------------------|
| Dipòsit auxiliar alimentació (L) | 917,2 | Volum estàndard 1000 |
| Número de bombes | 2 + 1 reserva | 3 (1 reserva) |
| Potència d'una bomba (kW) | 0,281 | 0,550 |

Taula 23: Característiques elements principals

6.4 Instal·lació d'evacuació d'aigües

El dimensionat de la instal·lació d'evacuació d'aigües s'ha realitzat segons el CTE, més concretament complint el CTE amb el DB HS 5.

La unitat de càlcul que s'utilitza és la unitat de desguàs (UD), que equival a la descàrrega d'un lavabo d'ús privat, com a unitat fonamental, per a comparar la descàrrega dels diferents aparells sanitaris.

$$1 \text{ UD} = 0,47 \frac{L}{s} = 28 \frac{L}{min}$$

En funció de la utilització de l'edifici que es objecte d'estudi (banys oficines i vestidors taller), el tipus d'instal·lació d'evacuació d'aigües és d'ús públic.

Dins de la instal·lació d'evacuació d'aigües, es distingeixen tres tipus d'aigües:

- Aigües residuals o grogues: procedents d'aparells sanitaris com aigüeres, lavabos, bidets, etc.
- Aigües fecals o negres: orines d'inodors i excrements procedents de plaques turques.
- Aigües pluvials o blanques: procedents de la pluja, neu, escorrenties o drenatges.

Pel que fa al sistema de distribució de la xarxa interior, el sistema utilitzat és separatiu ja que la recollida d'aigües fecals i residuals són independents de les pluvials.

El tipus de ventilació de la instal·lació és primària, amb terminals d'aireig situades a l'extrem superior de cada canonada.

Al tractar-se d'un sistema de ventilació primària, el diàmetre de la canonada de ventilació és el mateix que el de la baixant.

El conjunt de canonades i elements que formen part de la instal·lació d'evacuació d'aigües són:

- Derivacions
- Baixants
- Col·lectors
- Arquetes

El material del qual estan compostes totes les canonades és de PVC. Tots els col·lectors són del tipus col·lectors suspesos, i van sota forjat.

6.4.1 Dimensionat evacuació aigües residuals i fecals

Tots els càlculs que es realitzaran a mà en els següents apartats, pel que fa al dimensionament de les diferents canonades i elements que formen part de la instal·lació d'evacuació d'aigües, es centraran en els banys de les oficines i en els vestidors del taller.

6.4.1.1 Derivacions individuals

Primerament, es dimensionen les derivacions individuals dels diferents aparells sanitaris que es troben situats a la nau industrial.

El nombre de UD's corresponent a cada un dels aparells sanitaris que es tenen en els banys de les oficines i els vestidors del taller es mostren a continuació:

| Tipus aparell sanitari | UD | Ø Ramal (mm) | Ø Ramal (mm) |
|------------------------|----|--------------|--------------|
| | | | CYPE |
| Inodor amb cisterna | 5 | 100 | 110 |
| Lavabo | 2 | 40 | 40 |
| Dutxa | 3 | 50 | 50 |
| Urinari | 4 | 50 | 50 |

Taula 24: Diàmetres dels ramals (derivacions individuals) de cada un dels aparells sanitaris calculats a mà

Com s'observa en la Taula 24, els càlculs realitzats a mà dels diàmetres dels ramals (derivacions individuals) de cada aparell sanitari són els mateixos que els calculats pel programa CYPE, a excepció dels inodors amb cisterna que com a resultat amb el programa CYPE el seu diàmetre és superior al calculat a mà i té un valor de 110 mm.

Un cop es tenen els diàmetres de les derivacions individuals de cada un dels aparells sanitaris situats en els banys de les oficines i els vestidors, es calculen els diàmetres de les canonades que van des de les derivacions individuals fins a les baixants (ramals col·lectors). Per tal de realitzar aquest càlcul s'han de tenir en compte els diàmetres de les derivacions individuals i el pendent que es vol tenir en aquesta canonada (ramal col·lector).

Tot seguit, es mostren en la Taula 25 els resultats obtinguts a mà dels diàmetres de les derivacions (ramals col·lectors) dels vestidors de dones així com una comparació amb els resultats calculats del programa CYPE.

| | Aparell | UD Der. | Pen. | Ø Der. (mm) | Pen. CYPE | Ø CYPE (mm) |
|----------------------------|------------------------|---------|------|----------------|-----------|----------------|
| Vestidors dones | Inodor amb cisterna | 8 | 2% | 110 | 1% | 110 |
| | Dutxa | | | | | |
| | Lavabo | 4 | 2% | 50 | 2% | 75 |

Taula 25: Comparació dels diàmetres dels aparells sanitaris calculats a mà respecte els del CYPE

Com s'observa en la Taula 25, els resultats obtinguts a mà coincideixen amb els resultats calculats pel programa CYPE en la derivació dels inodors i la dutxa (ja que com les derivacions individuals del inodors tenen un diàmetre de 110 mm fan que el diàmetre del ramal col·lector sigui també de 110 mm), però en la derivació dels lavabos no és el mateix que el que ha escollit el programa CYPE.

6.4.1.2 Baixants

En aquest apartat es dimensionaran els diàmetres de les baixants necessàries per evacuar les aigües residuals i fecals dels lavabos i vestidors anteriorment esmentats, per posteriorment comparar-los i verificar-los amb els valors calculats pel programa CYPE.

Per tant, a continuació es mostren els nombre de UD's que van a parar a cada baixant, tenint en total 6 baixants.

| | UD Baix. | Ø Baixant (mm) | Ø CYPE (mm) |
|--|----------|----------------|-------------|
| Vestidors dones | 13 | 110 | 110 |
| Vestidors homes/Vestidors dones | 8 | 63 | 90 |
| Vestidors homes | 13 | 110 | 110 |
| Banys homes | 4 | 63 | 75 |

| | | | |
|--------------------------------|----|-----|-----|
| Banys homes/Banys dones | 20 | 110 | 110 |
| Banys homes/Banys dones | 8 | 63 | 90 |

Taula 26: Número de UD's de les baixants

Un cop es té el nombre de UD's total en cada zona a on hi ha aparells sanitaris en els banys de les oficines i dels vestidors del taller (veure Taula 26), es dimensiona el diàmetre de les baixants a partir del DB HS 5. Com es tracta d'un edifici de dos plantes, en el cas de les oficines una planta i en el taller també una planta, s'agafaran com a referència els valors de UD's de la columna de fins a 3 plantes en la part de màxim nombre de UD, en cada ramal. Els resultats obtinguts són els que es mostren en la Taula 26. Comparant els resultats obtinguts a mà amb els que obté el CYPE els resultats obtinguts en les baixants a on hi ha inodors amb cisterna són els mateixos, ja que en els càlculs a mà s'ha decidit que com les ramals col·lectors ja estan sobredimensionats (donat que el diàmetre de les derivacions individuals dels inodors en cisterna és de 100 mm i el diàmetre escollit pels ramals col·lectors és de 110 mm) s'agafa com a diàmetre de baixant el mateix que el del ramal col·lector (110 mm).

En els casos de les baixants a on només hi ha connectats lavabos, el diàmetre calculat a mà de les baixants és inferior al calculat pel programa CYPE. Això es degut a que els ramals col·lectors d'aquestes baixants, calculats pel programa CYPE, tenen un diàmetre de 75 mm i al dimensionar la baixant, el diàmetre immediatament superior a aquest és el de 90 mm.

6.4.1.3 Col·lectors

Un cop es tenen dimensionats les derivacions individuals i les baixants, només queda per dimensionar, pel que fa a canonades, els col·lectors.

Els col·lectors són canonades horitzontals la finalitat de les quals és evacuar les aigües i transportar-les de les baixants fins a les arquetes.

Es mostra a continuació els resultats dels diàmetres dels col·lectors que van de les baixant a les arquetes.

| Zona | | Pen. (%) | Ø Col. (mm) | Pen. (%) CYPE | Ø CYPE (mm) |
|--|----|----------|----------------|------------------|----------------|
| Vestidors dones | 13 | 2 | 110 | 4,4 | 110 |
| Vestidors homes/Vestidors dones | 8 | 2 | 90 | 10,8 | 90 |
| Vestidors homes | 13 | 2 | 110 | 11,5 | 110 |
| Bany homes | 4 | 2 | 90 | 31,9 | 90 |
| Bany homes/Bany dones | 20 | 2 | 110 | 20 | 110 |
| | 8 | 2 | 90 | 22,2 | 90 |

Taula 27: Comparació dels diàmetres calculats a mà dels col·lectors respecte dels del CYPE

Com es pot observar a la Taula 27, els diàmetres dels col·lectors calculats a mà i els del programa CYPE són iguals.

6.4.1.4 Arquetes

Les arquetes són els elements encarregats de rebre les aigües residuals de l'edifici per posteriorment enviar-les, a través de col·lectors, fins al pou de registre. També serveixen com a sifons per evitar que les olors pugin aigües amunt cap a l'edifici.

| | Ø Col. (mm) | Ø Col. Nom. (mm) | L x A (cm) | Ø Col. CYPE (mm) | L x A (cm) |
|--------------------------------------|----------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Arqueta Vestidor homes | 160 | 200 | 60 x 60 | 160 | 70 x 70 |
| Arqueta intermitja | 160 | 200 | 60 x 60 | 160 | 70 x 70 |
| Arqueta bany homes | 160 | 200 | 60 x 60 | 160 | 70 x 70 |
| Arqueta anterior pou registre | 160 | 200 | 60 x 60 | 160 | 70 x 70 |

Taula 28: Comparació de les dimensions de les arquetes calculades a mà respecte les dels CYPE

Analitzant els resultats obtinguts a mà i comparant-los amb els resultats calculats pel programa CYPE (veure Taula 28), s'observa que amb el mateix diàmetre de col·lector de sortida el programa CYPE dóna unes dimensions de l'arqueta més grans que les calculades a mà i que compleixen normativa. Per tant, es pot concloure que el CYPE deu agafar una arqueta de dimensions superiors per tal de tenir un major marge de seguretat.

6.4.1.5 Ventilació

El tipus de ventilació emprada és la ventilació primària, com s'ha dit anteriorment. Com es tracta del tipus de ventilació primària, el diàmetre de la baixant és el mateix diàmetre que el de la canonada de ventilació.

| Ventilació primària | Ø Ventil. (mm) | Ø Ventil. CYPE (mm) |
|--|-------------------|---------------------|
| Vestidors dones | 110 | 110 |
| Vestidors homes/Vestidors dones | 63 | 90 |

| | | |
|------------------------|-----|-----|
| Vestidors homes | 110 | 110 |
| Bany dones | 63 | 90 |
| Bany homes | 110 | 110 |
| | 63 | 75 |

Taula 29: Comparació dels diàmetres de la ventilació respecte els del CYPE

Observant els resultats obtinguts dels diàmetres de les canonades de ventilació fets a mà i comparats amb els del CYPE, es pot dir que succeeix el mateix que en el càlcul de les baixants.

6.4.2 Evacuació d'aigües pluvials

6.4.2.1 Número d'embornals

Primer de tot s'ha de saber quina superfície i quin tipus de coberta hi ha a l'edifici. Hi ha un sol tipus de coberta a l'edifici: una coberta transitable ventilada. La superfície total de la coberta és de 900 m² (aproximadament).

A partir de la superfície total de la coberta i utilitzant embornals per a l'evacuació de les aigües pluvials de la coberta, es troba quin és el número d'embornals que es necessitaran. Com es té tres cobertes que tenen diferent superfície, a continuació es mostren el número d'embornals que es necessiten en cada coberta.

| Zona | Superf. Coberta (m²) | Nombre Total |
|--|--|---------------------|
| Oficines (oficines, vestidors i sala de calderes) | 275 | 4 |
| Magatzem | 75 | 2 |
| Taller | 550 | 4 |

Taula 30: Número d'embornals en cada coberta

En total es necessitaran 10 embornals per a l'evacuació d'aigües pluvials.

6.4.2.2 Dades pluviomètriques

A continuació, com l'edifici està situat a la localitat de Lleida s'ha de determinar quina intensitat pluviomètrica hi ha segons el CTE DB HS 5.

A partir del DB HS 5 s'extreu que Lleida està situat en la zona B i amb una isoyeta de 30. Agafant aquests valors de zona B i isoyeta de 30, la intensitat pluviomètrica a Lleida és de $i = 70 \frac{mm}{h}$.

En els següents apartats es realitza els càlculs de dimensionament dels diàmetres dels elements necessaris per a l'evacuació d'aigües pluvials corresponent a les tres superfícies de coberta.

6.4.2.3 Col·lectors

En aquest cas, el col·lector transporta o evacua les aigües pluvials des dels embornals fins a les baixants.

Sabent la superfície projectada que ocupen els diferents embornals situats a la zona anteriorment especificada d'estudi, es troba el diàmetre del col·lector.

A partir dels resultats obtinguts dels diàmetres dels col·lectors, es fa una comparació respecte els resultats obtinguts pel programa CYPE que es mostren a la Taula 31, Taula 32 i Taula 33.

| Coberta oficines | Pen. | Ø (mm) | Pen. CYPE | Ø CYPE (mm) |
|------------------|------|-----------|-----------|----------------|
| Col. 1 embornal | 2% | 90 | 2% | 50 |
| Col. 2 embornals | 2% | 90 | 1,6% | 90 |
| Col. 3 embornals | 2% | 90 | 1% | 90 |
| Col. 4 embornals | 2% | 110 | 1% | 90 |

Taula 31: Comparació dels diàmetres dels col·lectors (coberta oficines) calculats a mà respecte els del CYPE

| Coberta taller | Pen. | Ø (mm) | Pen. CYPE | Ø CYPE (mm) |
|-----------------------------|------|-----------|--------------|-------------------|
| Col. 1 embornal (esquerra) | 2% | 90 | 2% | 50 |
| Col. 2 embornals (esquerra) | 2% | 110 | 1,6% | 90 |
| Col. 1 embornals (dreta) | 2% | 90 | 2% | 50 |
| Col. 2 embornals (dreta) | 2% | 90 | 1,6% | 90 |

Taula 32: Comparació dels diàmetres dels col·lectors (coberta taller) calculats a mà respecte els del CYPE

| Coberta taller | Pen. | Ø (mm) | Pen. CYPE | Ø CYPE (mm) |
|------------------|------|-----------|--------------|-------------------|
| Col. 1 embornal | 2% | 90 | 2% | 50 |
| Col. 2 embornals | 2% | 90 | 1% | 90 |

Taula 33: Comparació dels diàmetres dels col·lectors (coberta magatzem) calculats a mà respecte els del CYPE

Com s'observa en la Taula 31, Taula 32 i Taula 33, els resultats obtinguts a mà coincideixen amb els resultats que dona el programa CYPE, exceptuant algun cas quan es tracta del càlcul de col·lectors amb un sol embornal on aquests diàmetres del CYPE són inferiors als calculats a mà.

6.4.2.4 Baixants

Un cop s'han calculat els col·lectors, es procedeix al càlcul de les baixants que s'encarreguen de transportar o evacuar les aigües pluvials des dels col·lectors fins a altres col·lectors o fins a les arquetes.

Com es sap quina és la superfície projectada de tots els embornals que van a parar a la baixant, es troba el diàmetre de la baixant.

Un cop es té aquest valor, es compara amb el que dóna el programa CYPE tal i com es mostra en la Taula 34.

| | \varnothing (mm) | \varnothing CYPE (mm) |
|------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Baix. oficines | 110 | 125 |
| Baix. taller esquerra | 110 | 125 |
| Baix. taller dreta | 110 | 125 |
| Baix. magatzem | 110 | 90 |

Taula 34: Comparació dels diàmetres de les baixants calculats a mà respecte els del CYPE

Observant els resultats obtinguts dels diàmetres de les canonades de ventilació fets a mà i comparats amb els del CYPE, es pot concloure que en els casos de les baixants de les oficines i el taller aplica un major marge de seguretat en el seu dimensionament, i en canvi en la baixant del magatzem agafa el mateix diàmetre que el col·lector.

6.4.2.5 Arquetes

Les arquetes són els elements encarregats de rebre les aigües pluvials de l'edifici per posteriorment enviar-les, a través de col·lectors, fins a altres arquetes a on es barrejaran amb les aigües fecals i residuals, i des d'on s'enviaran al pou de registre.

Sabent el diàmetre del col·lector de sortida, es troba les dimensions de l'arqueta (Taula 35).

| | \varnothing Col. (mm) | \varnothing Col. Nom. (mm) | L x A (cm) | \varnothing Col. CYPE (mm) | L x A (cm) |
|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|------------|---------------------------------|------------|
| Arqueta esquerra taller | 160 | 200 | 60 x 60 | 160 | 70 x 70 |

| | | | | | |
|----------------------------------|-----|-----|---------|-----|---------|
| Arqueta intermitja taller | 160 | 200 | 60 x 60 | 160 | 70 x 70 |
| Arqueta dreta taller | 160 | 200 | 60 x 60 | 160 | 80 x 80 |
| Arqueta oficines | 160 | 200 | 60 x 60 | 160 | 130x130 |

Taula 35: Comparació de les dimensions de les arquetes calculades a mà respecte les del CYPE

Com s'observa en la Taula 35, comparant els resultats es pot concloure que passa exactament igual que en el càlcul de les dimensions de les arquetes en l'evacuació d'aigües residuals. Les dimensions de les arquetes calculades pel programa CYPE són més grans que les calculades a mà, això deu ser degut a que el programa deu aplicar un major marge de seguretat.

6.5 Instal·lació contra incendis

La normativa aplicable en la nau industrial, en termes de protecció contra incendis, depèn de les superfícies construïdes d'ús de les diferents zones, és a dir, de la zona de taller i de les zones d'oficines i vestidors.

Com la zona d'oficines i vestidors (zona administrativa) té una superfície construïda menor a 250 m² (considerant que la superfície de vestidors no sigui superior a 20 m² i sense considerar la superfície construïda de cambres de bany), tota l'activitat, en el seu conjunt, es regirà pel RSCIEI (veure Taula 36).

| Recinte | Superfície construïda (m ²) | Superfície zona admin./vestidors (m ²) | Normativa a complir nau industrial |
|------------------|---|--|------------------------------------|
| Oficines | 150 | <250 | RSCIEI |
| Vestidors | 50,3 | 33,78 (Sense banys) | RSCIEI (Local risc baix) |

Taula 36: Superfícies de les oficines i vestidors per establir normativa contra incendis a complir

Cal considerar també que com la superfície de vestidors està entre 20 i 100 m² (sense considerar la superfície construïda de cambres de bany), caldrà que es constitueixi un local de risc BAIX per aquesta zona.

Els requisits que ha de satisfer i les condicions que ha de complir la nau industrial, tenint en compte la normativa d'aplicació en aquesta instal·lació anteriorment descrita, per tal d'estudiar el risc intrínsec d'incendi que pot tenir un establiment industrial s'han d'avaluar els següents aspectes:

- La seva configuració i ubicació amb relació al seu entorn
- El seu nivell de risc intrínsec

6.5.1 Caracterització del tipus d'edifici

Com dins de la nau industrial es té dos tipus d'activitats, administrativa (oficines) i industrial (taller), el tipus d'edifici que es té és del tipus A (veure Figura 24).

- TIPUS A: l'establiment industrial ocupa parcialment un edifici que té, a més, altres establiments, ja siguin aquests industrials o siguin d'altres usos.

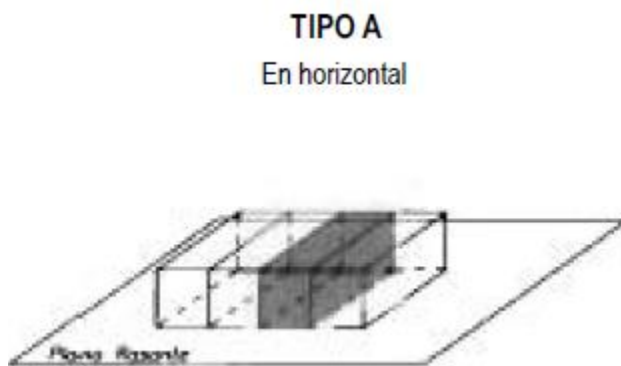


Figura 24: Ubicació de l'activitat industrial

6.5.2 Nivell de risc intrínsec

Primer de tot, es defineix quants sectors d'incendi hi haurà dins de la nau industrial. Com s'ha dit al principi de la instal·lació contra incendis, donat que les superfícies dels vestidors (sense comptar les zones de cambres de bany dins d'aquests) estan entre els 20 i 100 m² s'ha de definir tota la zona de vestidor com un sector d'incendi de risc baix.

Com es distingeixen dos zones amb diferent tipus d'activitat dins de la nau industrial, això fa que es defineixi un sector d'incendis en les oficines i un sector d'incendis en el taller.

Pel que fa al magatzem, com dins d'aquest local es tindran emmagatzemats diferents materials s'ha decidit definir un sector d'incendis independent al de la zona del taller.

En la sala de calderes, també s'ha decidit definir un sector d'incendis independent donat que estan ubicats diferents tipus de materials i de maquinari, amb uns usos diferents als dels demés recintes de la nau industrial.

Un cop definit tots els sectors d'incendis, en la Taula 37 es mostra un resum d'aquests sectors d'incendi.

| Sector d'incendis | Zona | Superf. sector incendis (m ²) |
|-------------------------|------------------------|---|
| Taller | Zona taller | 547,3 |
| Magatzem | Zona magatzem | 71,4 |
| Sala de calderes | Sala de calderes | 51,4 |
| Oficines | Oficina 1 | 142,5 |
| | Oficina 2 | |
| | Sala de reunions | |
| | Recepció | |
| | Passadís oficines | |
| | Passadís banys | |
| | Banys homes | |
| | Banys dones | |
| Vestidors | Vestidor homes | 70,7 |
| | Vestidor dones | |
| | Vestíbul independència | |

Taula 37: Sectors d'incendi de la nau industrial

Quan es tenen els sectors d'incendi definits, i també es tenen tots les valors necessaris per al càlcul de la càrrega (per mes informació veure apartat 6.1.2 de l'Annex 1 càlculs), es calcula la càrrega de foc en cada uns dels 5 sectors d'incendis que es troben en la nau industrial. Aquests resultats es mostren en la Taula 38.

| Sector d'incendis | Q _s (MJ/m ²) |
|-------------------|-------------------------------------|
| Taller | 260 |
| Magatzem | 2929,29 |

| | |
|-------------------------|--------|
| Sala de calderes | 2211,3 |
| Oficines | 852,07 |
| Vestidors | 242,69 |

Taula 38: Càrrega de foc en cada sector d'incendis

Un cop es tenen calculats els valors de Q_s per a cada sector d'incendis es calcula la Q_e nivell total de la zona industrial. El resultat obtingut de la càrrega de foc mitja de tota la nau industrial es mostra en la Taula 39.

| |
|--|
| Càrrega de foc Q_s (MJ/m²) de la nau industrial |
| 683,45 |

Taula 39: Càrrega de foc de tota la nau industrial

Tenint els resultats de tots els sectors d'incendis i del total de la zona industrial es defineix quin és el nivell de risc intrínsec per a cada un dels sectors d'incendis. El resultat es mostra en la taula següent (Taula 40).

| Sector | Q_s (MJ/m²) | Risc intrínsec | Categoria |
|-------------------------|--|-----------------------|------------------|
| Taller | 260 | Baix | 1 |
| Magatzem | 2929,29 | Mitjà | 5 |
| Sala de calderes | 2211,3 | Mitjà | 5 |
| Oficines | 852,07 | Mitjà | 3 |
| Vestidors | 242,69 | Baix | 1 |
| Nau industrial | 683,45 | Baix | 2 |

Taula 40: Nivell de risc intrínsec al foc i categoria dels diferents sectors d'incendis

Com s'observa en la Taula 40, la nau industrial queda definida en dos sectors d'incendis de risc intrínsec baix (taller i vestidors), dos sectors de risc intrínsec mitjà amb categoria 5 (magatzem i sala de calderes) i un sector d'incendis de risc intrínsec mitjà amb categoria 3 (oficines).

6.5.3 Requisits constructius dels establiments industrials

6.5.3.1 Sectorització dels establiments industrials

Un cop es sap el nivell de risc intrínsec enfront del foc dels diferents sectors d'incendis, es procedeix a verificar si la superfície construïda de cada un d'aquests sectors d'incendis, tenint en compte en cada un d'ells el nivell de risc intrínsec enfront del foc, compleix amb la màxima superfície construïda admissible.

| Sector | Risc intrínsec | Categoria | Superfície del sector (m ²) | Màx. Superf. Constr. Admis. en cada sector (m ²) | Compleix |
|------------------|----------------|-----------|---|--|----------|
| Taller | Baix | 1 | 547,3 | 2000 | Sí |
| Magatzem | Mitjà | 5 | 71,4 | 300 | Sí |
| Sala de calderes | Mitjà | 5 | 51,4 | 300 | Sí |
| Oficines | Mitjà | 3 | 142,5 | 500 | Sí |
| Vestidors | Baix | 1 | 70,7 | 2000 | Sí |
| Nau industrial | Baix | 2 | 883,3 | 1000 | Sí |

Taula 41: Compliment de la sectorització contra incendis

Finalment, a partir de la Taula 41 es conclou que tots els sectors d'incendis compleixen amb la màxima superfície construïda admissible segons el RSCIEI.

6.5.3.2 Resistència al foc del elements constructius de tancament

Tenint en compte que l'edifici industrial es del tipus A, la resistència al foc de tota la mitjanera o mur confrontat amb un altre establiment serà, com a mínim, de EI 120/REI 120 i com a màxim serà de EI 180/REI 180.

Sabent els límits de l'estabilitat al foc que poden tenir el elements constructius limitadors d'un sector d'incendi, es procedeix a la definició d'aquesta estabilitat al foc d'aquests elements en els diferents sectors d'incendis.

| Sector | Risc intrínsec | Categoria | Tipus planta | Estabilitat al foc |
|------------------|----------------|-----------|---------------------|--------------------|
| Taller | Baix | 1 | Planta sobre rasant | EI 120 |
| Magatzem | Mitjà | 5 | Planta sobre rasant | EI 180 |
| Sala de calderes | Mitjà | 5 | Planta sobre rasant | EI 180 |
| Oficines | Mitjà | 3 | Planta sobre rasant | EI 180 |
| Vestidors | Baix | 1 | Planta sobre rasant | EI 120 |

Taula 42: Estabilitat al foc dels tancaments dels diferents sectors d'incendi

En la Taula 42 es mostra l'estabilitat al foc que han de tenir els tancaments limitadors dels sectors d'incendi.

Com en la nau industrial no s'ha ubicat cap vestíbul previ en el pas entre dos sectors d'incendi, llavors les portes de pas han de tenir una resistència al foc igual a la meitat de l'exigida a l'element que separi ambdós sectors d'incendis.

| Sector | Risc intrínsec | Categoria | Tipus planta | Estabilitat al foc tancaments | Estabilitat al foc portes |
|------------------|----------------|-----------|---------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Taller | Baix | 1 | Planta sobre rasant | EI 120 | EI 60 |
| Magatzem | Mitjà | 5 | Planta sobre rasant | EI 180 | EI 90 |
| Sala de calderes | Mitjà | 5 | Planta sobre rasant | EI 180 | EI 90 |
| Oficines | Mitjà | 3 | Planta sobre rasant | EI 180 | EI 90 |
| Vestidors | Baix | 1 | Planta sobre rasant | EI 120 | EI 60 |

Taula 43: Estabilitat al foc de les portes que comuniquen entre els diferents sectors d'incendis

En la Taula 43 es mostren els valors d'estabilitat al foc de les portes de pas entre els diferents sectors d'incendi.

Solament s'ha disposat d'un vestíbul d'independència entre el sector d'incendis del taller i el sector d'incendis dels vestidors, com s'explica en el següent apartat *“evacuació dels establiments industrials”*.

Per més informació veure apartat 6.1.4.1 de l'Annex 1.

6.5.4 Sistemes de detecció, alarma, control i extinció

6.5.4.1 Evacuació dels establiments industrials

Per a l'aplicació de les exigències relatives a l'evacuació dels establiments industrials, primerament es determinarà l'ocupació d'aquest establiment.

A partir dels valors d'ocupació de cada un dels locals s'extreu que el número de persones total de la nau industrial (69) és inferior a 100. Per tant, segons el RSCIEI l'ocupació del recinte, en termes d'evacuació contra incendis, es calcula a partir de la següent expressió:

$$P = 1,10 \cdot p$$

| Sector d'incendis | Número de persones p | Ocupació P |
|------------------------|----------------------|------------|
| Taller | 19 | 21 |
| Magatzem | 2 | 3 |
| Sala de calderes | 5 | 6 |
| Oficines | 30 | 33 |
| Vestidors | 9 | 10 |
| Vestíbul independència | 6 | 7 |
| | Total | 80 |

Taula 44: Ocupació dels diferents sectors d'incendi i del total de la nau industrial

L'únic sector d'incendi que té el recorregut d'evacuació en elements comuns de l'edifici són els vestidors i, per tant, s'ha disposat un vestíbul d'independència per tal que el recorregut d'evacuació comú amb el taller passi per aquest vestíbul d'independència i compleixi amb el que determina el RSCIEI.

En la nau industrial, no hi ha cap establiment o recinte industrial que superi les 50 persones. Per tant, no s'ha de contar amb cap sortida independent de la resta de l'edifici per normativa del RSCIEI.

En la zona d'oficines només es té una sortida de planta, per tant la longitud dels recorreguts d'evacuació no ha d'excedir els 25 m. Com la zona de les oficines fa 25 m de llarg, i la sortida d'emergència es la porta principal d'entrada des de l'exterior que està ubicada més o menys a la meitat de les oficines (veure plànols 25 i 26), es conclou que es compleix aquesta normativa en el sector d'incendi de les oficines.

En els sectors d'incendis del magatzem i la sala de calderes, que només disposen d'una sortida de planta (sortida d'emergència) que dona directament a fora de l'edifici, els recorreguts d'evacuació compleixen amb la longitud de com a màxim 25 m segons normativa (veure plànols 25 i 26).

En el sector d'incendi del taller, aquest disposa de 3 sortides d'emergència que donen directament a l'exterior de l'edifici i una sortida d'emergència que dona a un vestíbul d'independència. Aquesta sortida d'emergència que dona a un vestíbul d'independència disposa d'una sortida d'emergència a l'exterior de l'edifici. Tots aquests 4 recorreguts d'evacuació compleixen amb la normativa on aquests recorreguts no poden excedir els 50 m (veure plànol 25 i 26).

Aquest vestíbul d'independència es necessari donat que el recorregut d'evacuació dels vestidors passa pel passadís del taller, i donat que és una zona comú s'ha de disposar d'un vestíbul d'independència per poder duu a terme el recorregut d'evacuació d'una correcta i segura segons el RSCIEI. El recorregut d'evacuació dels vestidors està format per una sortida d'emergència que es troba situada al final del vestíbul d'independència, i està ubicada de tal manera que es compleixen els 25 m d'aquest recorregut com a màxim des dels vestidors (veure plànol 25 i 26).

6.5.4.2 Sistemes automàtics de detecció d'incendis

S'instal·laran sistemes automàtics de detecció d'incendis en els sectors d'incendi dels establiments industrials quan en ells es desenvolupin activitats de producció, muntatge, transformació, reparació o altres diferents al emmagatzematge si estan ubicats en edificis de tipus A i la seva superfície total construïda és de 300 m² o superior. També s'instal·laran sistemes automàtics de detecció d'incendis quan en els es desenvolupin activitats d'emmagatzematge si estan ubicats en edificis de tipus A i la seva superfície total construïda és de 150 m² o superior.

| Sector | Risc intrínsec | Producció/ Emmagatzematge | Superfície del sector (m ²) | Superf. Constr. Min. (m ²) | Detectors automàtics |
|-------------------------|----------------|---------------------------|---|--|----------------------|
| Taller | Baix | Producció | 547,3 | 300 | Sí |
| Magatzem | Mitjà | Emmagatzematge | 71,4 | 150 | No |
| Sala de calderes | Mitjà | Emmagatzematge | 51,4 | 150 | No |
| Oficines | Mitjà | Producció o altres | 142,5 | 300 | No |
| Vestidors | Baix | Producció o altres | 70,7 | 300 | No |

Taula 45: Instal·lació de detectors automàtics d'incendi

Per tant, segons el que diu el RSCIEI i el que s'extreu de la Taula 45 es disposaran de sistemes automàtics de detecció d'incendis en el recinte del taller (en el vestíbul d'independència no), en els demás recintes no es compleixen els requisits per poder instal·lar-n'hi.

En la Taula 46 es mostren el número de detectors automàtics que s'han instal·lat en el taller.

| Sector | Superf. sector (m ²) | Superf. local S _L (m ²) | Altura local (m) | Altura local h (m) | Inclinació sostre | Pendent sostre | S _v (m ²)/ S _{màx} (m) | Nº detectors |
|---------------|----------------------------------|--|------------------|--------------------|-------------------|----------------|--|--------------|
| Taller | 547,3 | > 80 | 4,54 | h ≤ 6 | i < 15º | p ≤ 0,2679 | 60/9,90 | 15 |

Taula 46: Número de detectors automàtics en el taller

En total s'instal·laran 15 detectors automàtics (Figura 25).



Figura 25: Sistema automàtic de detecció d'incendis

6.5.4.3 Sistemes manuals d'alarma d'incendi

S'instal·laran sistemes manuals d'alarma d'incendi en els sectors d'incendi dels establiments industrials quan en ells es desenvolupin activitats de producció, muntatge, transformació, reparació o altres diferents a l'emmagatzematge, si la seva superfície total construïda es de 1000 m² o superior o no es requereix la instal·lació de sistemes automàtics de detecció d'incendis.

També s'instal·laran sistemes manuals d'alarma d'incendi si es desenvolupen activitats d'emmagatzematge, si la seva superfície total construïda és de 800 m² o superior o no es requereix la instal·lació de sistemes automàtics de detecció d'incendis.

Com en el taller s'ha instal·lat sistemes automàtics de detecció d'incendis, no es necessari la instal·lació de sistemes manuals de detecció. En la resta de locals, com no s'han instal·lat sistemes automàtics de detecció d'incendis, és obligatori la instal·lació de sistemes manuals de detecció d'incendis.

En la Taula 47 es mostra en quins locals es necessari la instal·lació de sistemes manuals d'alarma.

| Sector | Risc intrínsec | Producció/ Emmagatzematge | Superfície del sector (m ²) | Detectors automàtics | Sist. Manuals Alarma |
|-------------------------|----------------|---------------------------|---|----------------------|----------------------|
| Taller | Baix | Producció | 547,3 | Sí | No |
| Magatzem | Mitjà | Emmagatzematge | 71,4 | No | Sí |
| Sala de calderes | Mitjà | Emmagatzematge | 51,4 | No | Sí |
| Oficines | Mitjà | Producció o altres | 142,5 | No | Sí |
| Vestidors | Baix | Producció o altres | 70,7 | No | Sí |

Taula 47: Instal·lació de detectors manuals d'incendi

La instal·lació dels sistemes manuals d'alarma d'incendi s'ha realitzat de tal manera que compleixi amb la distància màxima de 25 m entre un sistema i el següent en tots els locals. S'ha cregut convenient dotar de com a mínim un polsador (sistema manual d'alarma) en cada recinte, i en els recintes de major superfície s'han situat els polsadors complint la distància màxima entre ells de 25

m. També s'ha cregut convenient situar més d'un polsador en el magatzem tot i no tenir una superfície molt elevada, donat que allí hi haurà emmagatzemats materials metàl·lics.

| Sector | Nº sist. Manuals Alarma |
|------------------|-------------------------|
| Taller | 0 |
| Magatzem | 3 |
| Sala de calderes | 2 |
| Oficines | 10 |
| Vestidors | 3 |
| Total | 18 |

Taula 48: Número de detectors manuals d'incendi en cada sector

En total s'han instal·lat 18 detectors manuals d'incendi (veure Taula 48 i Figura 26).



Figura 26: Sistema manual d'alarma d'incendi

6.5.4.4 Sistema de comunicació d'alarma

Com la superfície que constitueixen tots els sectors d'incendis és de 883,3 m², sent inferior als 10000 m², no hi hauria la necessitat d'instal·lar sistemes de comunicació d'alarma. De totes maneres, s'ha decidit instal·lar sistemes de comunicació d'alarma per tal de dotar de major seguretat dins i fora de la nau industrial.

Per tal de comunicar l'alarma quan es produeixi un incendi en qualsevol sector d'incendis, s'han instal·lat sistemes acústics en l'interior de cada sector d'incendi i sistemes òptic-acústics en l'exterior de la nau industrial, per tal de comunicar-ho també de cara a l'exterior.

S'ha instal·lat també una central de detecció automàtica d'incendis per gestionar els sistemes tant automàtics com manuals de detecció d'incendis i, d'aquesta manera, poder comunicar aquestes deteccions d'incendis als elements acústics i òptic-acústics per procedir posteriorment a l'evacuació dels ocupants de la nau industrial.

La distribució dels diferents sistemes de comunicació d'alarma en l'interior i l'exterior de la nau industrial es mostren en la Taula 49.

| Sector | Nº sist. Manuals Alarma |
|------------------|-------------------------|
| Taller | 4 |
| Magatzem | 1 |
| Sala de calderes | 1 |
| Oficines | 2 |
| Vestidors | 2 |
| Total | 10 |

Taula 49: Número de sistemes de comunicació d'alarma en cada sector

En total s'han instal·lat 10 sirenes acústiques interiors i 6 sirenes òptic-acústiques exteriors.

6.5.4.5 Extintors d'incendi

S'instal·laran extintors d'incendi portàtils en tots els sectors d'incendi dels establiments industrials.

L'emplaçament dels extintors portàtils d'incendi permetrà que siguin fàcilment visibles i accessibles, estaran situats pròxims als punts a on s'estimi major probabilitat d'iniciar-se l'incendi i la seva distribució serà tal que el recorregut màxim horitzontal, des de qualsevol punt del sector d'incendi fins a l'exterior, no superi els 15 m.

La instal·lació de tots els extintors en cada un dels recintes que componen la nau industrial s'han realitzat complint amb la distància màxim horitzontal permesa de 15 m des de qualsevol punt del sector d'incendi fins a l'exterior (veure plànols 21 i 22).

S'ha tingut en compte a l'hora d'escollir quins tipus d'extintors s'ubicaran en els diferents recintes de la nau industrial el fet que hi hagi mobiliari electrònic o quadres elèctrics, donat que segons quins tipus d'extintors poden malmetre aquests equips una vegada extingit l'incendi o directament no són aptes per a l'extinció de focs d'origen elèctric.

D'aquesta manera, i segons el que indica el RSCIEI, en els locals a on hi han ordinadors, aparells elèctrics, màquines que utilitzin electricitat i quadres elèctrics si han disposat extintors de CO₂, ja que aquests tipus d'extintors poden combatre els focs d'origen elèctric sense malmetre els equips (donat que l'agent de l'extintor es un gas).

Per als recintes a on a part d'haver-hi aparells elèctrics també hi hagi altres tipus de materials del tipus ABC, s'han instal·lat extintors de pols ABC que poden combatre els focs originats per combustibles tipus ABC i també dels d'origen elèctric.

S'ha decidit instal·lar aquest dos tipus d'extintors ja que, el tipus d'extintor de CO₂ permet l'extinció del foc d'origen elèctric sense malmetre els aparells elèctrics, i en els demás focs originats per combustibles del tipus ABC seran extingits pels extintors del tipus pols ABC.

Com a caràcter especial, tant en el taller com en el magatzem, donat que s'hi trobaran materials del tipus metàl·lic es disposarà d'extintors del tipus D, especial per a l'extinció de focs originats per materials metàl·lics.

La distribució així com el tipus d'extintors instal·lats en els diferents recintes de la nau industrial es mostren en la Taula 50.

| Sector d'incendis | Recinte | Tipus extintor | Nº extintors |
|-------------------------|--------------------------|-----------------|--------------|
| Taller | Taller | ABC | 5 |
| | | CO ₂ | 5 |
| | | D | 2 |
| Magatzem | Magatzem | ABC | 1 |
| | | D | 1 |
| Sala de calderes | Sala de calderes | ABC | 1 |
| | | CO ₂ | 1 |
| Oficines | Oficina 1 | ABC | 1 |
| | | CO ₂ | 1 |
| | Oficina 2 | ABC | 1 |
| | | CO ₂ | 1 |
| | Sala de reunions | ABC | 1 |
| | | CO ₂ | 1 |
| | Recepció | ABC | 1 |
| | | CO ₂ | 1 |
| | Passadís oficines | ABC | 1 |
| | Passadís banys | ABC | 1 |
| Vestidors | Banys homes | ABC | 1 |
| | Banys dones | ABC | 1 |
| | Vestidor homes | ABC | 1 |
| | Vestidor dones | ABC | 1 |
| | Vestíbul d'independència | ABC | 1 |
| Total | | ABC | 18 |
| | | CO ₂ | 10 |
| | | D | 3 |

Taula 50: Número i tipus d'extintors instal·lats en els diferents recintes

Com s'observa en la Taula 50, el número total d'extintors tipus ABC és de 18 (Figura 28), el número total d'extintors tipus CO₂ (Figura 27) és de 10 i el número total d'extintors tipus D (Figura 29) és de 3.



Figura 27: Extintor CO₂



Figura 28: Extintor pols ABC



Figura 29: Extintor classe D

6.5.4.6 Sistemes de boques d'incendi equipades (BIE)

S'instal·laran sistemes de boques d'incendi equipades en els sectors d'incendi dels establiments industrials si estan ubicats en edificis de tipus A i la seva superfície total construïda és de 300 m² o superior

A partir del que indica el RSCIEI, es procedeix a la verificació i compliment d'aquesta normativa en els diferents sectors d'incendi que es troben en la nau industrial.

| Sector | Tipus edifici | Risc intrínsec | Superfície del sector (m ²) | Superfície mínima (m ²) | BIE |
|------------------|---------------|----------------|---|-------------------------------------|-----|
| Taller | A | Baix | 547,3 | ≥300 | Sí |
| Magatzem | | Mitjà | 71,4 | ≤300 | No |
| Sala de calderes | | Mitjà | 51,4 | ≤300 | No |
| Oficines | | Mitjà | 142,5 | ≤300 | No |
| Vestidors | | Baix | 70,7 | ≤300 | No |

Taula 51: Instal·lació de BIEs a la nau industrial

Per tant, del que s'extreu de la Taula 51 és que solament en el sector d'incendi que forma el taller ha de disposar d'una o varies BIEs.

El número de BIEs necessàries a instal·lar així com la seva ubicació dins dels sector d'incendi, a on sigui obligatori la seva instal·lació, es determina considerant que la superfície d'aquest d'incendi quedi coberta pel nombre necessari de BIEs, tenint en compte que l'abast d'una BIE ve definit per la longitud de la seva mànega.

Primer de tot s'ha de definir quin tipus de BIE és la que s'ha d'escollir segons el RSCIEI.

| Sector | Tipus edifici | Risc intrínsec | Tipus BIE | Simultaneïtat | Temps d'autonomia (min) | Abast (m) | Nº BIEs |
|--------|---------------|----------------|-----------|---------------|-------------------------|-----------|---------|
| Taller | A | Baix | DN 25 mm | 2 | 60 | 20 | 2 |

Taula 52: Tipus i número de BIEs

De la Taula 52 s'extreu que el número de BIEs a instal·lar al sector d'incendi del taller són 2, ja que l'abast d'una BIE és de 20 m i el taller té unes dimensions màximes de 25 m de llarg i de 25 m d'ample. Per tant, amb una sola BIE queden algunes zones sense cobertura, per això s'ha decidit instal·lar-ne 2 de BIEs (Figura 30).



Figura 30: BIE

6.5.4.7 Sistemes d'enllumenat d'emergència

Contaran amb una instal·lació d'enllumenat d'emergència de les vies d'evacuació els sectors d'incendi dels edificis industrials quan estiguin situats en qualsevol planta sobre rasant, quan l'ocupació, P, sigui igual o major de 10 persones i siguin de risc intrínsec mitjà o alt o en qualsevol cas, quan l'ocupació, P, sigui igual o major de 25 persones.

Donat que el taller té una ocupació P molt propera a 25 persones, s'ha decidit ubicar enllumenat d'emergència, tot i que no es obligatori segons el que indica el RSCIEI.

En el magatzem i en la sala de calderes, tot i que per ocupació no caldria ubicar enllumenat d'emergència, s'ha decidit ubicar-hi ja que hi ha recorreguts d'evacuació.

| Sector d'incendis | Ocupació P | P≥10 | P≥25 | Risc intrínsec | Enllumenat d'emergència | Nº Lluminàries |
|----------------------|---------------|------|------|-------------------|----------------------------|-------------------|
| Taller | 21 | Sí | No | Baix | Sí | 36 |
| Magatzem | 3 | No | No | Mitjà | Sí | 3 |
| Sala de calderes | 6 | No | No | Mitjà | Sí | 2 |
| Oficines | 33 | Sí | Sí | Mitjà | Sí | 16 |
| Vestidors | 17 | Sí | No | Baix | Sí | 4 |
| | | | | | Total | 61 |

Taula 53: Instal·lació de l'enllumenat d'emergència

En total el número total d'enllumenats d'emergència és de 61 (Taula 53).

6.6 Instal·lació d'electricitat

En aquest apartat es pretén dotar dels elements corresponents per tal de cobrir les necessitats elèctriques en els diferents recintes que componen la nau industrial.

Per a poder realitzar-ho, s'han instal·lat en els diferents recintes lluminàries en cada un dels recintes per tal de poder desenvolupar l'activitat que s'hi correspongui, endolls per poder-hi connectar els diferents equips elèctrics que siguin necessaris i lluminàries d'emergència.

Primer de tot, es situen els punts de llum (lluminàries normals i lluminàries d'emergència) i els endolls en tots els recintes. Aquest primer pas s'ha realitzat a la pestanya d'il·luminació del programa CYPE.

Seguidament, es situen els diferents endolls i sistemes de control, seguretat i comptadors. A partir d'aquí, es connecten els diferents punts de llum, endolls i altres càrregues (com les que suposen els equips de climatització, equips hidràulics i maquinari del taller) amb els diferents sistemes de control, seguretat i comptadors elèctrics per tal de tenir un correcte funcionament d'aquesta instal·lació. Totes aquestes accions s'han realitzat a la pestanya d'electricitat del programa CYPE.

6.6.1 Il·luminació

Primerament, mitjançant la pestanya d'il·luminació del programa CYPE, es situen els diferents punts de llum. Els diferents tipus de punts de llum instal·lats es mostren a continuació així com en quins llocs s'han instal·lat.

- Luminària quadrada de sostre Downlight, amb 2 làmpades fluorescents TC-DEL de 18 W.



Figura 31: Luminària oficines

- Luminària quadrada de superfície, amb 4 làmpades fluorescents TL de 18 W.



Figura 32: Luminària recepció, banys oficines i magatzem

- Luminària quadrada encastada, amb 3 làmpades fluorescents T5 de 14 W.



Figura 33: Luminària passadís banys, vestidors, sala de calderes i vestíbul d'independència

- Luminària quadrada de sostre Downlight d'òptica orientable, amb 1 led de 4 W.



Figura 34: Luminària vàters banys oficines i vàters vestidors

- Luminària suspesa per a muntatge en línia continua, amb 2 làmpades fluorescents T5 de 49 W.



Figura 35: Luminària taller

El procediment seguit per al posicionament dels diferents punts de llum, al llarg de cada un dels recintes que formen part de la nau industrial, s'ha efectuat de tal manera que complís amb la normativa corresponent al CTE DB-SUA-4.1 (seguretat enfront el risc causat per il·luminació inadequada) i el CTE DB HE-3 (estalvi energètic).

Referent a l'enllumenat d'emergència, s'han instal·lat en tots els recintes de les oficines el mateix tipus de lluminària, excepte a la sala de calderes que s'ha instal·lat enllumenat d'emergència estanc.

Aquest tipus de lluminària es mostra a continuació:

- Luminària d'emergència, amb tub lineal fluorescent, amb una potència de 6 W i un flux lluminós de 155 lux.



Figura 36: Luminària d'emergència

- Luminària d'emergència estanca, amb tub lineal fluorescent, amb una potència de 8 W i un flux lluminós de 240 lux.



Figura 37: L·luminària d'emergència estanca

S'ha complert en tot moment la normativa del CTE DB SUA-4.2, on es té en compte l'altura mínima del sòl de les mateixes i a la vegada l'índex de rendiment cromàtic, on es mesura la capacitat que té una font lluminosa per reproduir els colors de diversos objectes comparada amb la llum natural o ideal.

En l'únic recinte a on no es pot aplicar la normativa del CTE referent a la il·luminació, anteriorment descrita, és en el taller. Donat que en el taller si desenvolupa una activitat industrial, no es d'aplicació el CTE.

Per tant, com a referència de quines característiques a nivell d'il·luminació ha de tenir el taller per tal de poder desenvolupar correctament la seva activitat és el Real Decret 486/1997 de 14 d'abril en el seu Annex IV: Il·luminació dels llocs de treball.

D'aquest annex s'extreu la següent taula (Taula 54):

| Zona o parte del lugar de trabajo (*) | Nivel mínimo de iluminación (lux) |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Zonas donde se ejecuten tareas con: | |
| 1.ª Bajas exigencias visuales | 100 |
| 2.ª Exigencias visuales moderadas | 200 |
| 3.ª Exigencias visuales altas | 500 |
| 4.ª Exigencias visuales muy altas | 1.000 |
| Áreas o locales de uso ocasional | 50 |
| Áreas o locales de uso habitual | 100 |
| Vías de circulación de uso ocasional | 25 |
| Vías de circulación de uso habitual | 50 |

Taula 54: Nivell mínim d'il·luminació en les zones de treball

A partir del que es mostra a la Taula 54, es defineix com a nivell mínim d'il·luminació amb exigències visuals moderades en la zona del taller. D'aquesta manera, el nivell mínim d'il·luminació del taller ha de ser de 200 lux.

6.6.1.1 Comprovació del càlcul de l'eficiència energètica VEEI

Tenint en compte tota la normativa que s'ha explicat en l'anterior apartat, i per tal de verificar que el disseny de la il·luminació compleix amb la normativa, s'ha efectuat el càlcul del VEEI en cada recinte que compona la nau industrial. Els resultats obtinguts es mostren en la Taula 55.

| Recinte | VEEI | VEEI CYPE | VEEI límit | Compleix |
|-------------------|------|--------------|---------------|----------|
| Oficina 1 | 2,99 | 2,9 | 3 | Sí |
| Oficina 2 | 2,93 | 2,9 | 3 | Sí |
| Sala de reunions | 2,93 | 2,9 | 3 | Sí |
| Recepció | 4,34 | 4 | 6 | Sí |
| Passadís oficines | 4,62 | 4,9 | 6 | Sí |
| Passadís banys | 4,10 | 4 | 6 | Sí |
| Banys homes | 5,15 | 5,1 | 6 | Sí |
| Banys dones | 5,16 | 5,1 | 6 | Sí |
| Vestidor homes | 1,93 | 1,9 | 6 | Sí |
| Vestidor dones | 1,85 | 1,8 | 6 | Sí |
| Sala de calderes | 1,47 | 1,4 | 4 | Sí |
| Magatzem | 3,26 | 3,2 | 4 | Sí |
| Vestíbul indep. | 3,83 | 3,8 | 6 | Sí |
| Taller | 2,79 | 2,7 | 3,5 | Sí |

Taula 55: Comparació dels resultats del VEEI calculats a mà respecte els del CYPE

Com s'observa en la Taula 55, els resultats calculats a mà varien lleugerament en casi tots els locals. Això es degut a que la superfície que agafa el CYPE es superior a la que s'ha agafat en els càlculs realitzats a mà.

Pel que fa al taller, la il·luminació horitzontal mitja (E_m) en el taller és de 257,93 lux. Aquest valor s'ha extret del CYPE per tal de poder ser verificat posteriorment amb la normativa, poden veure així si compleix o no amb aquesta normativa. Com és té una $E_m = 257,93$ lux, aquest valor es superior als 200 lux que segons el que defineix la normativa ha de tenir el taller per la seva activitat. Per tant, finalment el taller compleix amb la normativa relativa a la il·luminació.

Finalment es conclou que en tots els recintes, tant els que estan subjectes al CTE com el taller que està subjecte al RD 486/1997, es compleix amb la normativa que es d'aplicació segons el seu ús.

6.6.2 Electricitat

La instal·lació elèctrica de la nau industrial s'ha realitzat per tal de cobrir les necessitats dels diferents aparells elèctrics que la formen i per tal de dotar a la mateixa de les condicions visuals de treball idònies.

Una part important de les necessitats elèctriques a cobrir dins de la nau industrial provenen del taller. En el taller hi ha situades 9 màquines necessàries per al desenvolupament de l'activitat d'un

taller de mecanitzat. El tipus, marca, model i característiques d'aquestes 9 màquines es mostren a continuació en la Taula 56.

| Màquina | Marca | Model | Monofàsica/ Trifàsica | Potència (kW) | Tensió (V) |
|-------------------------------------|---------|-----------|--------------------------|----------------------|------------|
| Torn CNC | Optimum | L440 | Trifàsica | 27 | 400 |
| Fresadora CNC | Optimum | F105 | Trifàsica | 16,15 | 400 |
| Plegadora CNC | Nargesa | MP1400 | Trifàsica | 4 | 230/400 |
| Talladora làser | Gesmain | 1530 | Trifàsica | 0,3 (Pot. Tub)/12 | 230 |
| Trepant de columna | Optimum | 1696 | Monofàsic | 1,54 | 400 |
| Centre de mecanitzat | Lagun | L 5AX-410 | Trifàsic | 37 | 400 |
| Rectificadora plana | Germh | SC 40/20 | Trifàsic | 6 | 400 |
| Rectificadora cilíndrica | Heller | RCE500 | Trifàsic | 5,625 | 400 |
| Serra de cinta | Optimum | S 285 DG | Monofàsica | 1,2 | 230 |

Taula 56: Característiques del maquinari instal·lat al taller

El sistema d'instal·lació del cablejat s'ha fet amb canalització encastada en elements de construcció d'obra de fàbrica en la zona d'oficines i amb canalització superficial amb safates en la zona del taller i el magatzem del taller.

La canalització encastada en elements de construcció d'obra de fàbrica es realitza amb tubs de PVC flexible corrugat amb un grau de protecció IP-547 (Figura 38).



Figura 38: Tub de PVC

La canalització superficial amb safates es realitza amb safates de PVC rígid perforades (Figura 39), on els forats representen menys del 30% de la superfície.



Figura 39: Safata perforada de PVC

El cable seleccionat per a la instal·lació elèctrica serà de coure de tipus unipolar amb un aïllament de polietilè reticulat i funcionarà amb una tensió nominal de 0,6/1 kV.



Figura 40: Tipus cable instal·lació elèctrica

La connexió elèctrica comença en la caixa de protecció i mesura, on es disposa d'una línia general d'alimentació. La caixa de protecció i mesura (CPM) enllaça amb un quadre general de comandament i protecció individual (situat a la zona d'oficines).

Els recintes o locals que formen part del disseny de la instal·lació elèctrica es mostren a continuació:

- Caixa de protecció i mesura:
 - Oficina 1
 - Oficina 2
 - Sala de reunions

- Recepció/Passadís oficines
- Passadís banys
- Banys homes
- Banys dones
- Vestidor homes
- Vestidor dones
- Vestíbul d'independència
- Sala de calderes
- Taller
- Magatzem

Una vegada distribuïts tots els locals en el quadre general de comandament i protecció individual, tenint en compte la intensitat i la potència activa en cada una dels recintes, aquests enllacen als subquadres que es troben situats a cada un d'aquests recintes. A partir d'aquests subquadres, es procedeix a la connexió de les diferents càrregues elèctriques o punts de consum de cada recinte.

Dins de la nau industrial, es pot diferenciar diferents circuits en funció del tipus d'aparell o càrrega elèctrica i la seva finalitat. Es poden distingir els circuits següents:

- Llums d'emergència:

Disposen d'un circuit independent en cada recinte o local i aquest circuit està connectat al subquadre corresponent situat en cada local.

- Preses de corrent (endolls):

Disposen d'un circuit independent en cada recinte o local i està connectat al subquadre corresponent situat en cada local.

- Punts de llum (il·luminació):

Es troben connectats als diferents subquadres de cada local.

Els diferents punts de llum estan comandats per interruptors (tots els recintes menys la sala de calderes, passadís banys i banys de les oficines), polsadors (passadís banys i banys homes/dones oficines) i interruptors estancs a la sala de màquines.

- Maquinari referent a les instal·lacions de climatització, subministrament i evacuació d'aigües, contra incendis i ventilació:

Els diferents punts de consum d'electricitat de les màquines que formen part de la resta d'instal·lacions de la nau industrial estan connectats, en un circuit independent, amb el subquadre que es troba situat a la sala de calderes. Aquests punts de consum són:

- UTA (Unitat de tractament d'aire).
 - Unitat aire-aigua de refrigeració.
 - Caldera de gasoil de calefacció i ACS.
 - Recuperador de calor.
 - Grups de pressió: de la instal·lació de subministrament d'aigua, de subministrament de les BIEs (Boca d'incendis equipades), i bomba de circulació del circuit de retorn de la calefacció.
 - Central de detecció automàtica d'incendis
-
- Màquines del taller

Com les màquines que es troben situades al taller tenen un consum d'electricitat bastant elevat, s'ha decidit ubicar un subquadre per totes les 9 màquines.

S'ha decidit realitzar aquesta diferenciació per tal de dotar de més independència les diferents màquines entre sí, en cas de patir una parada inesperada d'alguna de les diferents màquines.

D'aquesta manera, el subquadre de les màquines del taller té connectades les càrregues que es mostren a continuació:

- Subquadre: Torn CNC, Centre de mecanitzat, Talladora làser, Fresadora CNC, Plegadora, Trepant columna, Rectificadora cilíndrica, Rectificadora plana, Serra de cinta.

Pel que fa al ventilador centrífug d'extracció d'aire del taller cap a l'exterior, que es troba situat a la coberta del magatzem, consisteix un circuit independent que està connectat al subquadre que es troba situat a l'interior del magatzem.

Per últim, afegir que es necessita de la ubicació d'un Centre de Transformació per a la nau industrial.

6.6.2.1 Comprovació dels càlculs de les seccions dels cables

Partint de les dades referents al tipus d'instal·lació elèctrica que es té en la nau industrial, explicades en l'apartat 6.6.2, es procedeix al càlcul a mà de les seccions de diferents cables que es troben en la instal·lació elèctrica per tal de verificar aquest resultat amb el que calcula el programa CYPE.

En total, la potència elèctrica que es necessita subministrar a la nau industrial és mostra en la Taula 57.

| Recinte | Potència (kW) |
|-----------------------------|---------------|
| Nau industrial (CPM) | 90 |
| Total (kW) | 90 |

Taula 57: Potència elèctrica de la nau industrial

Primer de tot, en la Taula 58, es mostren els resultats calculats a mà de la secció d'alguns cables de la instal·lació elèctrica tenint en compte la màxima intensitat admissible. Aquest càlcul de la secció dels cables tenint en compte la màxima intensitat admissible s'ha realitzat calculant la intensitat en cada cable i utilitzant el que diu la ITC-BT-19, que a partir de la intensitat calculada i el tipus de cable (cables de coure amb aïllament de polietilè reticulat i embotrats en obra o superficials) s'extreu el valor de la secció del cable a partir d'una taula (per més informació veure apartat 7.3.1 de l'annex 1 càlculs).

| Tram | Potència (W) | Secció $I_{m\grave{a}x}$ (mm ²) |
|---------------------|--------------|---|
| CPM1 | 90.000 | 50 |
| Subquadre 1 | 24.310 | 6 |
| Subquadre 2 | 3.450 | 1,5 |
| Subquadre 3 | 3.450 | 1,5 |
| Subquadre 4 | 3.450 | 1,5 |
| Subquadre 5 | 3.450 | 1,5 |
| Subquadre 6 | 88.410 | 50 |
| Subquadre 7 | 6.300 | 4 |
| Subquadre 8 | 3.450 | 1,5 |
| Subquadre 9 | 3.450 | 1,5 |
| Subquadre 10 | 3.450 | 1,5 |
| Subquadre 11 | 3.450 | 1,5 |
| Subquadre 12 | 3.450 | 1,5 |

Taula 58: Càlcul secció segons màxima intensitat admissible

Després, en la Taula 59, es realitza el càlcul a mà de la secció d'alguns cables també però tenint en compte la màxima caiguda de voltatge en cada cable.

| Tram | Potència (W) | Secc. (mm ²) | Secc. S _{CT} (mm ²) |
|---------------------|--------------|--------------------------|--|
| CPM1 | 90.000 | 64,06 | 70 |
| Subquadre 1 | 24.310 | 9,79 | 10 |
| Subquadre 2 | 3.450 | 1,47 | 1,5 |
| Subquadre 3 | 3.450 | 1,47 | 1,5 |
| Subquadre 4 | 3.450 | 1,48 | 1,5 |
| Subquadre 5 | 3.450 | 4,21 | 6 |
| Subquadre 6 | 88.410 | 69,95 | 70 |
| Subquadre 7 | 6.300 | 26,58 | 35 |
| Subquadre 8 | 3.450 | 2,57 | 4 |
| Subquadre 9 | 3.450 | 2,57 | 4 |
| Subquadre 10 | 3.450 | 2,57 | 4 |
| Subquadre 11 | 3.450 | 0,74 | 1,5 |
| Subquadre 12 | 3.450 | 0,74 | 1,5 |

Taula 59: Càlcul secció segons màxima caiguda de voltatge

Finalment, amb els resultats obtinguts de les seccions dels cables amb els dos mètodes s'agafa el valor que té una major secció, per tal de tenir un major marge de seguretat. Per tant, les seccions dels cables que s'han calculat a mà tindran les dimensions que es mostren en la Taula 60.

| Tram | Potència (W) | Secc. Fin. (mm ²) | Secc. CYPE (mm ²) |
|---------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| CPM1 | 90.000 | 70 | 70 |
| Subquadre 1 | 24.310 | 10 | 10 |
| Subquadre 2 | 3.450 | 1,5 | 1,5 |
| Subquadre 3 | 3.450 | 1,5 | 1,5 |
| Subquadre 4 | 3.450 | 1,5 | 1,5 |
| Subquadre 5 | 3.450 | 6 | 4 |
| Subquadre 6 | 88.410 | 70 | 70 |
| Subquadre 7 | 6.300 | 35 | 25 |
| Subquadre 8 | 3.450 | 4 | 2,5 |
| Subquadre 9 | 3.450 | 4 | 2,5 |
| Subquadre 10 | 3.450 | 4 | 2,5 |
| Subquadre 11 | 3.450 | 1,5 | 1,5 |
| Subquadre 12 | 3.450 | 1,5 | 1,5 |

Taula 60: Comparació dels resultats de les seccions calculades a mà respecte el CYPE

Com s'observa en la Taula 60, el resultat del valor de les seccions tenint en compte la màxima caiguda de voltatge és igual o superior en tots els trams que s'han calculat. Per tant, s'observa com la secció final escollida en els càlculs realitzats a mà és la secció nominal obtinguda amb el mètode de màxima caiguda de voltatge.

Un cop dimensionades les seccions nominals dels cables estudiats, aquests resultats es comparen amb els obtinguts a partir del programa CYPE. Comparant els dos resultats, s'observa que en alguns cables coincideix la secció calculada amb el valor obtingut pel CYPE, però en altres cables la secció calculada a mà es superior a la del CYPE.

Si s'observa els càlculs obtinguts a mà tenint en compte la màxima caiguda de voltatge, la secció obtinguda del càlcul (sense ser la secció nominal) és molt similar al valor de secció dimensionada pel programa CYPE. Aquesta petita diferència en el càlcul fa que a l'escollir la secció nominal dels cables que no coincideixen amb el CYPE, com dóna un valor una mica per sobre de la secció escollida pel CYPE, fa que el diàmetre de la secció escollit sigui l'immediatament superior.

El que s'ha explicat en l'anterior paràgraf queda reflectit en la Taula 61.

| Tram | Potència (W) | Secc. S_{CT} (mm ²) | Secc. CYPE (mm ²) |
|---------------------|--------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| CPM1 | 90.000 | 64,06 | 70 |
| Subquadre 1 | 24.310 | 9,79 | 10 |
| Subquadre 2 | 3.450 | 1,47 | 1,5 |
| Subquadre 3 | 3.450 | 1,47 | 1,5 |
| Subquadre 4 | 3.450 | 1,48 | 1,5 |
| Subquadre 5 | 3.450 | 4,21 | 4 |
| Subquadre 6 | 88.410 | 69,95 | 70 |
| Subquadre 7 | 6.300 | 26,58 | 25 |
| Subquadre 8 | 3.450 | 2,57 | 2,5 |
| Subquadre 9 | 3.450 | 2,57 | 2,5 |
| Subquadre 10 | 3.450 | 2,57 | 2,5 |
| Subquadre 11 | 3.450 | 0,74 | 1,5 |
| Subquadre 12 | 3.450 | 0,74 | 1,5 |

Taula 61: Comparació dels resultats de les seccions tenint en compte la S_{CT} respecte els del CYPE

7 PRESSUPOST

Un cop s'han dissenyat les instal·lacions de la nau industrial, es possible realitzar un pressupost orientatiu. En aquest pressupost es tenen en compte el cost de les instal·lacions, que s'extreu del programa CYPE, i també es té en compte el preu de la compra del maquinari del taller, ja sigui comprant aquest maquinari nou o de segona mà.

El resum del pressupost referent només a les instal·lacions dissenyades, i que s'ha extret del programa CYPE com s'ha dit anteriorment, es mostra en la Taula 62. Per veure l'estat d'amidament i el pressupost de cada instal·lació més detallat veure l'Annex 2 de pressupostos.

| Instal·lacions | Quantitat (€) |
|---|-------------------|
| Climatització | 45.388,85 |
| Subministrament/Evacuació aigües | 21.359,44 |
| Contra incendis | 24.264,86 |
| Il·luminació/Electricitat | 44.112,20 |
| Total | 135.126,35 |

Taula 62: Resum pressupost instal·lacions nau industrial

El cost total de les instal·lacions de la nau industrial és de 135.126,35 €, com s'observa de la Taula 62.

Un cop es té el cost total de les instal·lacions de la nau industrial, s'ha de quantificar el cost total de la compra de les 9 màquines que s'han definit al llarg del treball per tal de poder realitzar l'activitat pertinent en el taller de mecanitzat. Aquest maquinari del taller es pot comprar nou o també es pot comprar de segona mà, essent el preu d'aquest maquinari bastant més inferior si són de segona mà.

Per realitzar una comparativa entre la compra del maquinari nou respecte a comprar-lo de segona mà, en la Taula 63 es mostren els preus de cada una de les màquines noves i de segona mà així com el preu total de les 9 màquines comprades noves i comprades de segona mà.

| Màquina | Preu nou (€) | Preu 2ona mà (€) |
|-----------------------------|--------------|------------------|
| Torn CNC | 68.486 | 44.515,9 |
| Fresadora CNC | 37.883 | 24.623,95 |
| Plegadora CNC | 27.600 | 17.940 |
| Talladora làser | 31.500 | 20.475 |
| Trepant de columna | 4.890 | 3.178,5 |
| Centre de mecanitzat | 80.000 | 52.000 |
| Rectificadora plana | 26.400 | 17.160 |

| | | |
|---------------------------------|----------------|------------------|
| Rectificadora cilíndrica | 28.200 | 18.330 |
| Serra de cinta | 3.357 | 2.182,05 |
| Total (€) | 308.316 | 200.405,4 |

Taula 63: Preu de la maquinària del taller

De la Taula 63 s'extreu que el preu de la maquinària del taller comprada nova és de 308.316 €, mentre que si es compra de segona mà el seu preu és de 200.405,4 €.

Comparant els preus de la maquinària del taller comprada nova respecte comprada de segona mà, s'extreu que la disminució del cost està al voltant d'uns 108.000 € entre les màquines noves i les de segona mà. És cert que és una disminució una mica important del cost comprar màquines segona mà, però donat que tampoc es sap del cert en quin estat estan i el cost afegit que hi pot haver en la posada en marxa d'aquestes màquines segona mà, la millor opció és comprar les màquines noves.

Per tant, el preu de la maquinària del taller és de 308.316 €.

Seguidament, es realitza el pressupost final tenint en compte el cost de les instal·lacions de la nau industrial, el cost del maquinari del taller i el cost de realització del projecte.

En el cost de realització del projecte s'ha comptabilitzat unes 150 h a un preu de 25 €/h. En la Taula 64 es mostra el resultat del pressupost.

| Partida | Quantitat (€) |
|---|----------------------|
| Climatització | 45.388,85 |
| Subministrament/Evacuació aigües | 21.359,44 |
| Contra incendis | 24.264,86 |
| Il·luminació/Electricitat | 44.112,20 |
| Maquinària taller | 308.316 |
| Realització del projecte | 3.750 |
| Total (€) | 447.192,35 |

Taula 64: Pressupost final nau industrial

Per tant, el pressupost final és de 447.192,35 €.

8 CONCLUSIONS

Un cop finalitzat el disseny de totes les instal·lacions de la nau industrial, es pot concloure que s'ha assolit l'objecte del projecte, ja que el disseny de totes les instal·lacions que n'eren objecte compleixen amb els requisits tècnics i de confortabilitat per a la realització de l'activitat destinada i compleixen amb la normativa vigent i d'aplicació.

En termes de climatització, es pot concloure que aquesta instal·lació s'ha dimensionat per tal que els treballadors de la nau industrial treballin amb les millors condicions tèrmiques possibles, climatitzant així tant la zona de les oficines com la zona del taller.

S'ha disposat dels aparells sanitaris necessaris per tal que tots els treballadors tinguin unes condicions òptimes en la seva higiene, ubicant lavabos amb aigua calenta i dutxes amb aigua calenta als vestidors per tal que els treballadors del taller puguin sortir del taller sense cap resta de brutícia.

La instal·lació contra incendis s'ha dimensionat de tal manera que compleixi amb la normativa referent (RSCIEI), dotant dels medis de detecció, alarma, extinció i evacuació en cas d'incendi. També s'ha tingut en compte els diferents materials que s'hi puguin trobar en l'interior de la nau industrial dotant així de tres tipus d'extintors, com els de pols ABC, CO₂ i els de classe D, i també de boques d'incendi equipades al taller (BIEs) per a l'extinció d'incendis.

El disseny de la instal·lació elèctrica s'ha dimensionat en funció de les diferents càrregues que es troben al taller i també de tal manera que en tots els locals es disposi dels punts de llums, preses (endolls) i enllumenat d'emergència necessari per al seu correcte funcionament i confortabilitat. Per a tal efecte s'han instal·lat 12 subquadres per tal de repartir les càrregues i per dotar de major independència en cada un dels recintes.

9 BIBLIOGRAFIA

<http://www.paeria.es>

<https://www1.sedecatastro.gob.es>

<http://ingemecanica.com>

<https://www.solerpalau.com>

<https://reveton.com>

<https://www.woespana.es>

<http://www.kommerling.es>

<http://www.generadordeprecios.info>

<http://www.leroymerlin.es>

<http://www.aslak.es>

<https://www.narges.com>

<https://gesmain.es>

<http://www.lagun.com.es>

<http://www.germh.com>

<https://www.hellermquinaria.com>



UNIVERSITAT DE LLEIDA

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR

MÀSTER ENGINYERIA INDUSTRIAL

TREBALL FINAL DE MÀSTER

**DISSENY DE LES INSTAL·LACIONS
D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN TALLER DE
MECANITZAT**

DOCUMENT Nº2: ANNEXOS

ANNEX 1 – CÀLCULS

1 INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ

1.1 Zona climàtica

La nau industrial està localitzada a la ciutat de Lleida, concretament al Polígon Industrial El Segre, i té una altitud de 155 m. A partir de l'Apèndix B Zones climàtiques en el seu apartat B.1 Zones climàtiques del DB HE 1 s'extreu la zona climàtica a que pertany la localització de la nau industrial.

| Zonas climáticas Península Ibérica | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------|---------|---------|---------|----|----|---------|---------|----|----|---------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|----------|
| Capital | Z.C. | Altitud | A4 | A3 | A2 | A1 | B4 | B3 | B2 | B1 | C4 | C3 | C2 | C1 | D3 | D2 | D1 | E1 |
| Albacete | D3 | 677 | | | | | | | | | | h < 450 | | | h < 950 | | | h ≥ 950 |
| Alicante/Alacant | B4 | 7 | | | | | h < 250 | | | | | h < 700 | | | h ≥ 700 | | | |
| Almería | A4 | 0 | h < 100 | | | | h < 250 | h < 400 | | | | h < 800 | | | h ≥ 800 | | | |
| Ávila | E1 | 1054 | | | | | | | | | | | | | | h < 550 | h < 850 | h ≥ 850 |
| Badajoz | C4 | 168 | | | | | | | | | h < 400 | h < 450 | | | h ≥ 450 | | | |
| Barcelona | C2 | 1 | | | | | | | | | | | h < 250 | | | h < 450 | h < 750 | h ≥ 750 |
| Bilbao/Bilbo | C1 | 214 | | | | | | | | | | | | h < 250 | | | h ≥ 250 | |
| Burgos | E1 | 861 | | | | | | | | | | | | | | | h < 600 | h ≥ 600 |
| Cáceres | C4 | 385 | | | | | | | | | h < 600 | | | | h < 1050 | | | h ≥ 1050 |
| Cádiz | A3 | 0 | | h < 150 | | | | h < 450 | | | | h < 600 | h < 850 | | | h ≥ 850 | | |
| Castellón/Castelló | B3 | 18 | | | | | | h < 50 | | | | h < 500 | | | h < 600 | h < 1000 | | h ≥ 1000 |
| Ceuta | B3 | 0 | | | | | | h < 50 | | | | | | | | | | |
| Ciudad Real | D3 | 630 | | | | | | | | | h < 450 | h < 500 | | | h ≥ 500 | | | |
| Córdoba | B4 | 113 | | | | | h < 150 | | | | h < 550 | | | | h ≥ 550 | | | |
| Coruña, La/ A Coruña | C1 | 0 | | | | | | | | | | | | h < 200 | | | h ≥ 200 | |
| Cuenca | D2 | 975 | | | | | | | | | | | | | h < 800 | h < 1050 | | h ≥ 1050 |
| Gerona/Girona | D2 | 143 | | | | | | | | | | | h < 100 | | | h < 600 | | h ≥ 600 |
| Granada | C3 | 754 | h < 50 | | | | h < 350 | | | | h < 600 | h < 800 | | | h < 1300 | | | h ≥ 1300 |
| Guadalajara | D3 | 708 | | | | | | | | | | | | | h < 950 | h < 1000 | | h ≥ 1000 |
| Huelva | A4 | 50 | h < 50 | | | | h < 150 | h < 350 | | | | h < 800 | | | h ≥ 800 | | | |
| Huesca | D2 | 432 | | | | | | | | | | h < 200 | | | h < 400 | h < 700 | | h ≥ 700 |
| Jaén | C4 | 436 | | | | | h < 350 | | | | h < 750 | | | | h < 1250 | | | h ≥ 1250 |
| Lleida | D3 | 155 | | | | | | | | | | h < 100 | | | h < 600 | | | h ≥ 600 |
| Lleida/Lleida | D3 | 131 | | | | | | | | | | h < 100 | | | h < 600 | | | h ≥ 600 |

Figura 41: Zones climàtiques Península Ibèrica

Observant la Figura 41, com l'altitud de la ciutat de Lleida és de 155 m i aquesta altitud es troba entre $100 < 155 < 600$ m s'extreu que la zona climàtica és D3.

1.2 Transmissió límit

Un cop definida la zona climàtica com a zona D3, a partir de l'Apèndix D apartat D.2.1 Zona climàtica del DB HE 1 és defineixen els valors límits de les transmissió dels tancaments i dels buits que s'ubiquen en la zona d'oficines de la nau industrial.

D.2.15 ZONA CLIMÀTICA D3

| | |
|--|--|
| Transmitància límit de murs de fachada y cerramientos en contacto con el terreno | $U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ |
| Transmitància límit de suelos | $U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ |
| Transmitància límit de cubiertas | $U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ |
| Factor solar modificado límit de lucernarios | $F_{Lim}: 0,28$ |

| % de huecos | Transmitància límit de huecos $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$ | | | | Factor solar modificado límit de huecos F_{Hlim} | | | | | |
|-------------|--|-----|-----|-------|--|------|-------|--------------------------------------|------|-------|
| | N/NE/NO | E/O | S | SE/SO | Baja carga interna | | | Media, alta o muy alta carga interna | | |
| | | | | | E/O | S | SE/SO | E/O | S | SE/SO |
| de 0 a 10 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | - | - | - | - | - | - |
| de 11 a 20 | 3,0 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | - | - | - | - | - | - |
| de 21 a 30 | 2,5 | 2,9 | 3,5 | 3,5 | - | - | - | 0,54 | - | 0,57 |
| de 31 a 40 | 2,2 | 2,6 | 3,4 | 3,4 | - | - | - | 0,42 | 0,58 | 0,45 |
| de 41 a 50 | 2,1 | 2,5 | 3,2 | 3,2 | 0,50 | - | 0,53 | 0,35 | 0,49 | 0,37 |
| de 51 a 60 | 1,9 | 2,3 | 3,0 | 3,0 | 0,42 | 0,61 | 0,46 | 0,30 | 0,43 | 0,32 |

Figura 42: Transmítàncies límit segons zona climàtica D3

A partir de la Figura 42 s'extreuen els valors límits de les transmítàncies dels tancaments i dels buits.

1.3 Compliment normativa DB HE dels elements constructius

Per tal de mostrar i comprovar que tots els elements constructius referent a tancaments compleixen amb la normativa del DB HE, a continuació es mostra una taula (Taula 65) resum amb un llistat amb la relació de les transmítàncies de cada element escollit juntament amb la transmítància límit en cada un dels tipus de tancaments que han de complir amb el DB HE.

| Tipus tancament | Transmit. tancament ($\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$) | Transmit. límit ($\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$) | Compleix |
|-----------------------------|--|--|----------|
| Façana oficines i vestidors | 0,29 | 0,66 | Sí |
| Façana taller | 0,14 | | |
| Solera | 0,20 | 0,49 | Sí |
| Coberta | 0,28 (ref.) / 0,29 (calef.) | 0,38 | Sí |




Taula 65: Compliment de les transmítàncies límit en els tancaments

Una vegada escollit, descrit i verificat que els tancaments compleixen amb la normativa del DB HE ara toca descriure els buits en façana (finestres i portes). Aquest buits en façana s'escorleixen per tal de dotar de confortabilitat, en termes d'eficiència energètica, a les zones climatitzades de la nau industrial, i també a les zones que no estan climatitzades però que també es doten de buits en

façana per tal de donar llum natural i accés cap a les altres estàncies i cap a l'exterior de la nau industrial.



Per tal de visualitzar millor els diferents tipus de portes escollides, així com les seves dimensions a continuació, es presenta tota aquesta informació en la Taula 66.

| Tipus de porta | Material | Dimensions (ample x alt) | Descripció |
|--|------------------|-----------------------------|---|
| Porta de pas interior | Fusta | 0,83 x 2,03 m |  |
| Porta tallafocs contra incendis | Acer galvanitzat | 0,9 x 2 m |  |
| | | 1,4 x 2 m |  |
| Porta entrada oficines des de l'exterior | Alumini | 1,2 x 2,1 m |  |

| | | | |
|---|------|---------------|---|
| Porta entrada exterior sala calderes (1 fulla) | Acer | 0,89 x 2,04 m |  |
| Porta entrada exterior taller (2 fulles) | Acer | 1,64 x 2,04 m |  |
| Porta entrada exterior magatzem | Acer | 4,5 x 2,5 m |  |
| Porta entrada interior magatzem | Acer | 3,5 x 2,5 m | |

Taula 66: Descripció dels diferents tipus de portes de la nau industrial

Pel que fa a l'altre tipus de buit en façana, les finestres, també es resumeix en una llista els diferents tipus escollits així com les seves dimensions en la Taula 67 que es mostra a continuació.

| Tipus de finestra | Material | Dimensions (ample x alt) | Descripció |
|---|-----------------|-------------------------------------|---|
| Finestra oficines | Alumini | 1,2 x 1,2 m |  |
| Finestra passadís lavabos oficines | Alumini | 0,8 x 1,2 m | |
| Finestra taller | PVC | 1,1 x 2,2 m |  |

Taula 67: Descripció dels diferents tipus de finestres de la nau industrial

Com algunes de les portes i finestres estan situades en zones climatitzades de la nau industrial, s'ha de complir que la transmitància que tenen aquests elements compleixi amb els límits fixats per la zona climàtica pel DB HE. Tenint definides les transmitàncies límit en els buits en façana, com es pot veure en la Taula 68, ara es procedeix a verificar si els buits en façana (portes i finestres) escollits compleixen amb aquets valors límit de les transmitàncies.

| Façana | Superf. Façana (m ²) | Superf. Buits (m ²) | % Buits | Orientació | Transmit. Límit (W/m ² ·K) |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------|------------|---------------------------------------|
| Façana d'entrada oficines | 95 | 10,68 | 11,24 | Nord-Oest | 3 |
| Façana lateral dreta oficines | 23,1 | 0 | 0 | Nord-Est | 3,5 |
| Façana lateral esquerra oficines | 23,1 | 2,88 | 12,47 | Sud-Oest | 3,5 |
| Façana lateral esquerra taller | 125 | 18,25 | 14,60 | Sud-Oest | 3,5 |
| Façana lateral dreta taller | 125 | 15,83 | 12,66 | Nord-Est | 3 |

Taula 68: Transmitàncies límit en els buits en façana

Mitjançant la Taula 69 es descriuen i verifiquen les transmitàncies de cada element envers la transmitància límit.

| Façana | Tipus de buit en façana | Transmit. buit (W/m ² ·K) | Transmit. límit (W/m ² ·K) | Compleix |
|-------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|
| Façana d'entrada a oficines | Porta entrada oficines des de l'exterior | 2,19 | 3 | Sí |
| | Finestra oficines | 2,23 | | Sí |
| | Finestra passadís lavabos oficines | 2,26 | | Sí |
| Façana lateral dreta oficines | - | - | 3,5 | - |

| | | | | |
|---|---------------------------------|------|-----|-----------|
| Façana lateral esquerra oficines | Finestra oficines | 2,23 | 3,5 | Sí |
| Façana lateral vestidors | - | - | 3,5 | - |
| Façana lateral esquerra taller | Porta exterior taller | 0,83 | 3,5 | Sí |
| | Porta tallafocs contra incendis | 1,4 | | Sí |
| | Finestra taller | 2,12 | | Sí |
| Façana posterior taller | - | - | 3,5 | - |
| Façana lateral dreta taller | Porta exterior taller | 0,83 | 3 | Sí |
| | Porta tallafocs contra incendis | 1,4 | | Sí |
| | Finestra taller | 2,12 | | Sí |

Taula 69: Compliment de les transmissibilitats límit en els buits en façana

Com s'observa en la Taula 69, en la façana lateral dreta de les oficines i en la façana posterior del taller no hi ha situada cap porta ni cap finestra. Per tant, com no hi ha cap buit en façana (portes + finestres) no es pot dir res al respecte de si compleix o no amb la transmissibilitat límit en buits, ja que com s'ha dit no se'n troba cap en aquesta façana. A les demés façanes si que s'observa que es compleix en tot moment amb els valors de transmissibilitats límits.

1.4 Justificació tancaments

1.4.1.1 Elecció del tipus d'aïllament tèrmic

Donat que al mercat hi ha una gran varietat de materials que s'utilitzen com aïllaments tèrmics, s'ha realitzat una comparativa entre les característiques tèrmiques (conductivitat tèrmica), la resistència davant el foc (inflamable o no) i el cost (€/m²) entre alguns d'aquests materials que es troben en el mercat.

Per fer aquesta comparativa s'ha decidit estudiar diferents tipus de materials utilitzats en l'aïllament tèrmic de tancaments, triant el mateix espessor per cada un d'aquests materials i agafant les dades de les característiques que s'han descrit en l'anterior paràgraf per a cada un d'aquests materials.

El resum dels diferents materials escollits, així com les característiques de cada un d'aquests materials, es mostren en la Taula 70.

| Tipus aïllament | Espessor (mm) | Conductivitat tèrmica (W/m·°C) | Inflamable | Preu (€/m²) |
|----------------------------|---------------|--------------------------------|------------|-------------|
| Llana mineral | 40 | 0,035 | No | 11,16 |
| Poliestirè expandit | 40 | 0,029-0,032 | Sí | 6,63-10,06 |
| Poliestirè extruït | 40 | 0,034 | Sí | 6,42 |
| Poliuretà projectat | 40 | 0,026-0,032 | Sí | 9,45-10,21 |
| Llana de fusta | 35 | 0,09 | Sí | 17,95 |
| Aglomerat de suro expandit | 40 | 0,036 | No | 17,81 |

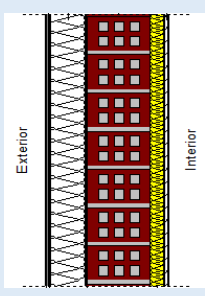
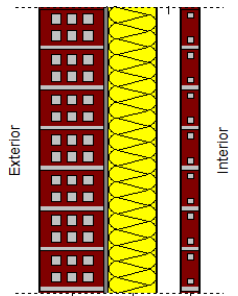
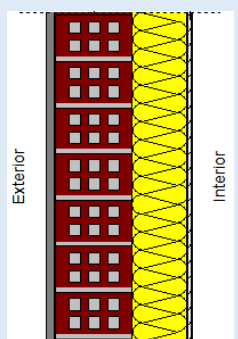
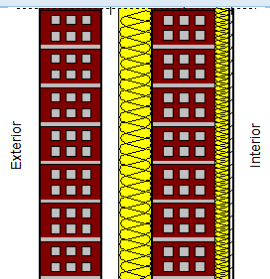
Taula 70: Comparativa entre diferents tipus d'aïllaments tèrmics

1.4.1.2 Elecció del tipus de tancaments

Un cop definit quin serà el material que s'utilitzarà com aïllament tèrmic en els tancaments de façana, parets mitjaneres i cobertes es procedeix a la justificació de l'elecció del tipus de solució constructiva en aquests tres tipus de tancaments descrits.

Per tal de fer la justificació de l'elecció dels tancaments, a continuació és mostren en unes taules (Taula 71 i Taula 72) diferents tipus de tancaments, el gruix, els punts a favor i en contra i el preu que tenen:

| Tipus tancament façana | Secció | Transmit. Térm. (W/m·°C) | Preu desglossat (€/m²) | Preu (€/m²) |
|------------------------|--------|--------------------------|------------------------|-------------|
|------------------------|--------|--------------------------|------------------------|-------------|

| | | | | | | | |
|---|---|------|---------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|-------|
| Façana d'una fulla amb aïllament per l'exterior, sistema "ETICS", amb extradossat directe |  | 0,29 | 80,98 | | | | |
| Façana cara vista de dues fulles de fàbrica, amb cambra d'aire no ventilada |  | 0,29 | Fulla exterior: 50,58 | Aïllament: 21,80 | Fulla interior: 12,23 | 84,61 | |
| Façana revestida amb morter monocapa, de fulla de fàbrica, amb extradossat directe |  | 0,29 | Fulla principal: 51,18 | | Aïllament: 19,86 | | 71,04 |
| Façana ventilada cara vista de dues fulles de fàbrica |  | 0,29 | Fulla principal: 78,86 | Aïllament: 18,81 | Fulla interior: 20,38 | Extrad.: 25,25 | 143,3 |

Taula 71: Preu desglossat i total dels diferents tipus de tancaments

| Tipus tancament façana | Gruix (cm) | Transmitància tèrmica ($W/m^2 \cdot K$) | Punts forts | Punts dèbils | Preu (€/m ²) |
|--------------------------------------|------------|---|--|--|--------------------------|
| Façana d'una fulla amb aïllament per | 27,1 | 0,29 | -Disminució d'un 70% i un 30% pèrdues hivern/estiu | -Amortització en un període de temps llarg | 80,98 |

| | | | | | |
|---|------|------|--|---|-------|
| l'exterior, sistema "ETICS", amb extradossat directe | | | -Eliminació ponts tèrmics i condensacions -Millora aïllament acústic exterior | | |
| Façana cara vista de dues fulles de fàbrica, amb cambra d'aire no ventilada | 33,5 | 0,29 | -Preu econòmic mig-alt | -No s'eliminen els ponts tèrmics | 84,61 |
| Façana revestida amb morter monocapa, de fulla de fàbrica, amb extradossat directe | 26,5 | 0,29 | -Preu econòmic mig-alt | -No s'eliminen els ponts tèrmics | 71,04 |
| Façana ventilada cara vista de dues fulles de fàbrica | 42,5 | 0,29 | -Molt similars als del sistema ETICS | -A igual transmitància que el sistema ETICS → major gruix -Més car que el sistema ETICS | 143,3 |

Taula 72: Comparació diferents tipus de tancaments en façana

A partir de tot l'exposat en la Taula 72, s'arriba a la conclusió que el millor sistema per escollir en la zona a on s'han de climatitzar els locals el tipus de façana ha de ser del tipus sistema ETICS. S'ha escollit aquest tipus de tancament en façana ja que el tipus de façana revestida amb morter monocapa, de fulla de fàbrica, amb extradossat directe, que té unes característiques similars al sistema ETICS, un cost econòmic inferior ($\text{€}/\text{m}^2$) i un gruix molt similar, no elimina els ponts tèrmics i aquest és un factor de pes que fa que s'agafi el sistema ETICS enfront aquest altre tipus de façana.

Els altres tipus de tancaments en façana s'han desestimat donat que, tot i tenint les mateixes característiques tèrmiques que la façana amb sistema ETICS (mateixa transmitància tèrmica), tenen

un major gruix per assolir aquest mateix valor de transmissió tèrmica, no eliminen els ponts tèrmics o bé tenen un preu més elevat o la combinació d'alguns d'aquests factors.

1.5 Condicions internes

Segons la normativa existent, les condicions interiors han de ser les adequades per al confort dels ocupants tenint en compte el nivell d'activitat que es dona en unes oficines.

Les condicions internes que es tindran en compte en aquest apartat seran: qualitat de l'aire interior, infiltracions d'aire, ocupació, il·luminació i altres càrregues (equips elèctrics com ordenadors, etc).

Qualitat de l'aire interior

Segons el RITE s'estableix una exigència de la qualitat tèrmica del ambient. Això indica que en les zones que han de ser climatitzades s'han de complir les exigències de temperatura i humitat relativa que es mostren a la Taula 73:

| Estación | Temperatura operativa (°C) | Humedad relativa (%) |
|----------|----------------------------|----------------------|
| Verano | 23...25 | 45...60 |
| Invierno | 21...23 | 40...50 |

Taula 73: Condicions interiors de disseny

Per tal de resumir les temperatures a l'hivern i a l'estiu de cada una de les estàncies a climatitzar es mostra a continuació la Taula 74:

| | | Temperatura (°C) | |
|-----------------|--------------------------|------------------|--------|
| Zona | Establiment | Estiu | Hivern |
| Oficines | Oficina 1 | 25 | 21 |
| | Oficina 2 | 25 | 21 |
| | Sala de reunions | 25 | 21 |
| | Recepció | 25 | 21 |
| | Passadís oficines | 26 | 17 |
| | Passadís banys oficines | 26 | 17 |
| | Banys Homes oficines | 25 | 21 |
| | Banys Dones oficines | 25 | 21 |
| Taller | Vestíbul d'independència | 26 | 17 |
| | Vestidor/Banys Homes | 25 | 21 |
| | Vestidor/Banys Dones | 25 | 21 |
| | Sala de calderes | 17 | 13 |

| | | | |
|--|----------|----|----|
| | Magatzem | 17 | 13 |
| | Taller | 25 | 21 |

Taula 74: Relació de les temperatures d'estiu i d'hivern en cada estància

Per calcular les pèrdues de calor en cada estància a climatitzar, s'ha d'assignar unes temperatures d'estiu i hivern també a les estàncies que no es climatitzaran.

A partir d'aquestes condicions interiors de disseny anteriorment descrites i tenint en compte el nivell d'activitat que es donarà a les oficines i taller, en la Figura 43 es mostren els valors que en el DB-HE dona com a normalitzats segons el seu ús i període d'utilització.

| USO NO RESIDENCIAL: 8 h | | MEDIA | |
|----------------------------------|--|--------------|------|
| | | 1-6 15-24 | 7-14 |
| Temp Consigna Alta (°C) | | | |
| Laboral y Sábado | | – | 25 |
| Festivo | | – | – |
| Temp Consigna Baja (°C) | | | |
| Laboral y Sábado | | – | 20 |
| Festivo | | – | – |
| Ocupación sensible (W/m²) | | | |
| Laboral y Sábado | | 0 | 6,00 |
| Festivo | | 0 | 0 |
| Ocupación latente (W/m²) | | | |
| Laboral y Sábado | | 0 | 3,79 |
| Festivo | | 0 | 0 |
| Iluminación (%) | | | |
| Laboral y Sábado | | 0 | 100 |
| Festivo | | 0 | 0 |
| Equipos (W/m²) | | | |
| Laboral y Sábado | | 0 | 4,50 |
| Festivo | | 0 | 0 |
| Ventilación (%) | | | |
| Laboral y Sábado | | 0 | 100 |
| Festivo | | 0 | 0 |

Figura 43: Condicions internes de les oficines

En aquest cas, s'ha escollit un període d'utilització de 8 h amb una nivell d'activitat mitjà.

Un altre dels aspectes a tenir en compte segons el RITE, i per calcular la demanda energètica de les zones a climatitzar, és el tema de la ventilació dels locals a climatitzar.

Segons el RITE, es distingeixen diferents categories del aire interior en funció del ús del local o estància. A la Taula 75 es mostren es diferents categories de l'aire interior.

| | |
|-------|---|
| IDA 1 | Aire de óptima calidad: hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías. |
| IDA 2 | Aire de buena calidad: oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas. |
| IDA 3 | Aire de calidad media: edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores. |
| IDA 4 | Aire de calidad baja: no se debe aplicar. |

Taula 75: Categories de l'aire interior en funció de l'ús dels edificis

Observant la Taula 75, s'extreu la categoria de l'aire interior en cada una de les estàncies que es troben dins de la nau industrial. En la Taula 76 es mostra la qualitat de l'aire interior en cada estància de la nau industrial.

| Zona | Establiment | Qualitat del aire interior |
|----------|-------------------------|----------------------------|
| Oficines | Oficina 1 | IDA 2 |
| | Oficina 2 | IDA 2 |
| | Sala de reunions | IDA 2 |
| | Recepció | IDA 2 |
| | Passadís oficines | IDA 2 |
| | Passadís banys oficines | IDA 2 |
| | Banys Homes oficines | IDA 2 |
| | Banys Dones oficines | IDA 2 |
| Taller | Vestíbul independència | IDA 2 |
| | Vestidor/Banys Homes | IDA 3 |
| | Vestidor/Banys Dones | IDA 3 |
| | Sala de calderes | IDA 4 |
| | Magatzem | IDA 4 |
| | Taller | IDA 3 |

Taula 76: Categoria de l'aire interior en cada una de les estàncies de la nau industrial

Un cop definides les categories de l'aire interior de les diferents estàncies de la nau industrial, es procedeix a calcular el cabal d'aire exterior de ventilació en cada una d'elles. Per realitzar el càlcul del cabal d'aire exterior de ventilació s'utilitza el mètode indirecte de cabal d'aire exterior per persona que determina el RITE.

Aquest mètode consisteix en assignar una cabal d'aire exterior per persona en funció de la categoria de l'aire interior de cada local o estància. En la Taula 77 es mostren els valors de cabal d'aire exterior en funció de la categoria de l'aire interior.

| Categoria | l/s por persona |
|-----------|-----------------|
| IDA 1 | 20 |
| IDA 2 | 12,5 |
| IDA 3 | 8 |
| IDA 4 | 5 |

Taula 77: Cabals d'aire exterior per persona

A partir dels valors mostrats de la Taula 77 i la categoria de l'aire interior dels diferents locals mostrades en Taula 76, s'assignen els cabals d'aire exterior per persona de ventilació en cada estància. El resultat d'aquesta assignació es mostra en la Taula 78.

| Zona | Establiment | Qualitat aire interior | Cabal aire exterior (l/s persona) |
|----------|-------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| Oficines | Oficina 1 | IDA 2 | 12,5 |
| | Oficina 2 | IDA 2 | 12,5 |
| | Sala de reunions | IDA 2 | 12,5 |
| | Recepció | IDA 2 | 12,5 |
| | Passadís oficines | IDA 2 | 12,5 |
| | Passadís banys oficines | IDA 2 | 12,5 |
| | Banys Homes oficines | IDA 2 | 12,5 |
| | Banys Dones oficines | IDA 2 | 12,5 |
| Taller | Vestíbul independència | IDA 2 | 12,5 |
| | Vestidor/Banys Homes | IDA 3 | 8 |
| | Vestidor/Banys Dones | IDA 3 | 8 |
| | Sala de calderes | IDA 4 | 5 |
| | Magatzem | IDA 4 | 5 |
| | Taller | IDA 3 | 8 |

Taula 78: Assignació del cabal d'aire exterior per persona a cada estància

Un cop es tenen els valors per persona del cabal d'aire exterior en cada local, es calcula el cabal d'aire exterior total de ventilació per cada un dels diferents locals de la nau industrial. El resultat extret d'aquesta operació es mostra en la Taula 79.

| Zona | Establiment | Cabal d'aire exterior (m³/h) | Nº ocupants | Cabal ventilació total (m³/h) |
|----------|-------------|------------------------------|-------------|-------------------------------|
| Oficines | Oficina 1 | 45 | 1,780 | 80,10 |
| | Oficina 2 | 45 | 1,240 | 55,80 |

| | | | | |
|---------------|-------------------------|------|--------|--------|
| | Sala de reunions | 45 | 1,750 | 78,75 |
| | Recepció | 45 | 6,567 | 295,50 |
| | Passadís oficines | 45 | 7,600 | 342,00 |
| | Passadís banys oficines | 45 | 2,233 | 100,50 |
| | Banys Homes oficines | 45 | 3,867 | 174,00 |
| | Banys Dones oficines | 45 | 3,800 | 171,00 |
| Taller | Vestíbul independència | 45 | 5,767 | 259,50 |
| | Vestidor/Banys Homes | 28,8 | 4,380 | 126,14 |
| | Vestidor/Banys Dones | 28,8 | 4,440 | 127,87 |
| | Sala de calderes | 18 | 4,610 | 82,98 |
| | Magatzem | 18 | 1,625 | 29,25 |
| | Taller | 45 | 18,879 | 849,54 |

Taula 79: Cabal d'aire exterior total de ventilació

Quan es tenen els cabals d'aire exterior totals de ventilació en cada estància, es defineixen els tipus de filtres i pre-filtres que s'han de situar en els aparells que s'utilitzaran per realitzar la ventilació als diferents locals.

Segons el RITE, els filtres i pre-filtres a utilitzar depenen de la qualitat de l'aire interior requerida i de la qualitat de l'aire exterior de l'edifici d'estudi. Les diferents categories de qualitat de l'aire exterior que existeixen es mostren en la Taula 80.

| | |
|-------|---|
| ODA 1 | Aire puro que puede contener partículas sólidas (por ejemplo, polen) de forma temporal. |
| ODA 2 | Aire con altas concentraciones de partículas. |
| ODA 3 | Aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos. |
| ODA 4 | Aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas. |
| ODA 5 | Aire con muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas. |

Taula 80: Categories de qualitat de l'aire exterior de l'edifici

A partir de la localització de la nau industrial, s'extreu en la següent taula (Taula 81) la qualitat de l'aire exterior.

| Zona | Qualitat aire exterior |
|----------|------------------------|
| Oficines | ODA 2 |
| Taller | |

Taula 81: Qualitat de l'aire exterior de la nau industrial

Definit la qualitat de l'aire exterior de l'edifici d'estudi ja es pot definir els tipus de filtres i pre-filtres que s'utilitzaran per a la ventilació. Això serà possible mitjançant la informació que es mostra en la Taula 82.

| Prefiltres / Filtres | | | | |
|----------------------|---------------|---------------|---------|---------|
| | IDA 1 | IDA 2 | IDA 3 | IDA 4 |
| ODA 1 | F7 / F9 | F6 / F8 | F6 / F7 | G4 / F6 |
| ODA 2 | F7 / F9 | F6 / F8 | F6 / F7 | G4 / F6 |
| ODA 3 | F7 / F9 | F6 / F8 | F6 / F7 | G4 / F6 |
| ODA 4 | F7 / F9 | F6 / F8 | F6 / F7 | G4 / F6 |
| ODA 5 | F6/GF(*) / F9 | F6/GF(*) / F9 | F6 / F7 | G4 / F6 |

Taula 82: Classes de filtres i pre-filtres

Agafant les dades de la Taula 76 i la Taula 81, i a partir de la Taula 82 es defineixen els filtres i pre-filtres que s'utilitzaran en els aparells de ventilació. Aquests resultats es mostren en la següent taula:

| Zona | Establiment | Qualitat aire interior | Qualitat aire exterior | Pre- filtres/Filtres |
|----------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Oficines | Oficina 1 | IDA 2 | ODA 2 | F6/F8 |
| | Oficina 2 | IDA 2 | | |
| | Sala de reunions | IDA 2 | | |
| | Recepció | IDA 2 | | |
| | Passadís oficines | IDA 2 | | |
| | Passadís banys oficines | IDA 2 | | |
| | Banys Homes oficines | IDA 2 | | |
| | Banys Dones oficines | IDA 2 | | |
| Taller | Vestíbul independència | IDA 2 | | F6/F7 |
| | Vestidor/Banys Homes | IDA 3 | | |
| | Vestidor/Banys Dones | IDA 3 | | G4/F6 |
| | Sala de calderes | IDA 4 | | |
| | Magatzem | IDA 4 | | |
| | Taller | IDA 4 | | |

Taula 83: Definició dels filtres i pre-filtres que s'utilitzaran en la ventilació

Un cop s'han definit els tipus de filtres i pre-filtres en cada una de les estàncies de la nau industrial, ja es tenen tots els valors necessaris per realitzar el disseny de la instal·lació de ventilació dels locals que seran climatitzats.

Per tal de saber quin tipus d'aire d'extracció es té en cada un dels locals, en la Taula 84 es mostra el tipus d'aire d'extracció en funció de l'ús que es dona en cada una dels diferents locals.

| Local (Ús) | Nivell aire extracció |
|------------------|-----------------------|
| Oficines | AE 1 |
| Sala de reunions | AE 1 |
| Recepció | AE 1 |
| Banyes oficines | AE 2 |
| Vestidors taller | AE 2 |
| Taller | AE 3 |

Taula 84: Nivell de l'aire d'extracció en els locals

Segons el RITE, els locals amb nivell AE 1 l'aire d'extracció pot ser retornat als mateixos locals i en els de nivell AE 2 solament es pot utilitzar aquest aire com a aire de transferència d'un local cap a locals de banyes i garatges. En els locals a on es tingui un nivell d'aire d'extracció AE 3 no es pot utilitzar com a aire de recirculació o transferència.

Infiltracions d'aire

En termes de càlcul de la demanda energètica en un edifici, es té que tenir en compte les pèrdues de calor degudes a infiltracions d'aire ja que l'aire dins dels locals s'ha de renovar periòdicament en un temps determinat, per termes de salut i higiene per als ocupants d'aquests locals.

Com les zones a climatitzar, i per tant les zones a on es calcularà la demanda energètica, el nombre de renovacions per hora que s'hauran de realitzar ve donat per la següent taula:

| Tipus d'habitació | Nombre de renovacions per hora |
|---|--------------------------------|
| Locals sense finestres o portes exteriors | 1 |
| Locals amb portes o finestres exteriors en un costat | 1 |
| Locals amb portes o finestres exteriors en dos costats | 1,5 |
| Locals amb portes o finestres exteriors en tres costats | 2 |
| Vestíbul d'entrada | 2 |
| Oficines en general | 1,5 |

Taula 85: Renovacions d'aire

En la següent taula (Taula 86) es mostren els diferents valors assignats de renovacions per hora en els diferents locals.

| Zona | Establiment | nº renov. |
|----------|-------------------------|-----------|
| Oficines | Oficina 1 | 1,5 |
| | Oficina 2 | 1,5 |
| | Sala de reunions | 1,5 |
| | Recepció | 1,5 |
| | Passadís oficines | 1,5 |
| | Passadís banys oficines | 1,5 |
| | Banys Homes oficines | 5 |
| | Banys Dones oficines | 5 |
| Taller | Vestíbul independència | 1,5 |
| | Vestidor/Banys Homes | 5 |
| | Vestidor/Banys Dones | 5 |
| | Sala de calderes | 10 |
| | Magatzem | 8 |
| | Taller | 2 |

Taula 86: Definició del nombre de renovacions per hora en cada local

Els valors de renovacions per hora, en les estàncies que no pertanyen a les oficines, s'han extret de la següent taula (Taula 87):

| Tipo de Local | | Nº. Renovaciones de aire por hora |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| WC, inodoros | Privados | 4-5 |
| | Públicos | 8-15 |
| Aseos y baños | | 5-7 |
| Duchas | | 15-25 |
| Bibliotecas | | 4-5 |
| Oficinas | | 4-8 |
| Tintorerías | | 5-15 |
| Cabinas de pintura | | 25-50 |
| Garajes y parkings | | 5 |
| Salas de decapado | | 5-15 |
| Locales de acumuladores | | 5-10 |
| Armarios roperos | | 4-8 |
| Restaurantes y casinos | | 8-12 |
| Industrias de Fundiciones | | 8-15 |
| Remojos | | 70-80 |
| Auditorios | | 6-8 |
| Salas de cines y de teatros | | 5-8 |
| Aulas | | 5-7 |
| Salas de conferencias | | 6-8 |
| Cocinas | Privadas | 15-25 |
| | Colectivas | 15-30 |
| Laboratorios | | 8-15 |
| Locales de aerografías | | 10-20 |
| Salas de fotocopias | | 10-15 |
| Cuartos de máquinas | | 10-40 |
| Talleres de montaje | | 4-8 |
| Salas de laminación | | 8-12 |
| Talleres de soldadura | | 20-30 |
| Piscinas cubiertas | | 3-4 |
| Despachos de reuniones | | 6-8 |
| Cámaras blindadas | | 3-6 |
| Vestuarios | | 6-8 |
| Gimnasios | | 4-6 |
| Tiendas y comercios | | 4-8 |
| Salas de reuniones | | 5-10 |
| Salas de espera | | 4-6 |
| Lavanderías | | 10-20 |
| Talleres | Alta alteración | 10-20 |
| | Poca alteración | 3-6 |

Taula 87: Renovacions per hora segons norma DIN-1946

Ocupació

Un cop es té definida la distribució de la nau industrial amb la distribució de tots els seus recintes i les seves superfícies, es defineix quina ocupació màxima tindrà cada un d'aquests locals o recintes per tal de tenir-ho en compte en termes del càlcul de demanda energètica de la zona d'oficines i en termes de densitat d'ocupació en la seguretat contra incendis.

Per tal d'assignar una densitat d'ocupació en cada local, a partir del DB SI 3 "Evacuació d'ocupants" s'extreuen les següents taules a on s'especifica el valor de la densitat d'ocupació en funció de la zona/tipus d'activitat que es realitza en cada local.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación⁽¹⁾

| <i>Uso previsto</i> | <i>Zona, tipo de actividad</i> | <i>Ocupación (m²/persona)</i> |
|-----------------------------------|---|--|
| <i>Cualquiera</i> | Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. | <i>Ocupación nula</i> |
| | Aseos de planta | 3 |
| <i>Residencial Vivienda</i> | Plantas de vivienda | 20 |
| <i>Residencial Público</i> | Zonas de alojamiento | 20 |
| | Salones de uso múltiple | 1 |
| | Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta | 2 |
| <i>Aparcamiento⁽²⁾</i> | Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc. | 15 |
| | En otros casos | 40 |
| <i>Administrativo</i> | Plantas o zonas de oficinas | 10 |
| | Vestíbulos generales y zonas de uso público | 2 |
| <i>Docente</i> | Conjunto de la planta o del edificio | 10 |
| | Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. | 5 |
| | Aulas (excepto de escuelas infantiles) | 1,5 |
| | Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas | 2 |
| <i>Hospitalario</i> | Salas de espera | 2 |
| | Zonas de hospitalización | 15 |
| | Servicios ambulatorios y de diagnóstico | 10 |
| | Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados | 20 |
| <i>Comercial</i> | En establecimientos comerciales: | |
| | áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta | 2 |
| | áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores | 3 |
| | En zonas comunes de centros comerciales: | |
| | mercados y galerías de alimentación | 2 |
| | plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior | 3 |
| | plantas diferentes de las anteriores | 5 |
| | En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc. | 5 |

Taula 88: Densitat ocupació en funció de la zona/tipus d'activitat 1

| | | |
|------------------------|---|---------------|
| Pública concurència | Zonas destinadas a espectadores sentados: | |
| | con asientos definidos en el proyecto | 1pers/asiento |
| | sin asientos definidos en el proyecto | 0,5 |
| | Zonas de espectadores de pie | 0,25 |
| | Zonas de público en discotecas | 0,5 |
| | Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc. | 1 |
| | Zonas de público en gimnasios: | |
| | con aparatos | 5 |
| | sin aparatos | 1,5 |
| | Piscinas públicas | |
| | zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas) | 2 |
| | zonas de estancia de público en piscinas descubiertas | 4 |
| | vestuarios | 3 |
| | Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc. | 1 |
| | Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...) | 1,2 |
| | Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc. | 1,5 |
| | Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. | 2 |
| | Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta | 2 |
| | Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión | 2 |
| | Zonas de público en terminales de transporte | 10 |
| | Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc. | 10 |
| | Archivos, almacenes | 40 |

Taula 89: Densitat ocupació en funció de la zona/tipus d'activitat 2

Tenint com a referència els valors que s'exposen en la Taula 88 i Taula 89, es calcula la densitat d'ocupació en cada una dels locals de la nau industrial. Els resultats obtinguts es mostren en la taula que apareix a continuació (Taula 90):

| Zona | Establiment | Superfície (m ²) | Ocupació (m ² /persona) | Nº ocupants |
|----------|-------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------|
| Oficines | Oficina 1 | 17,80 | 10 | 1,78 |
| | Oficina 2 | 12,40 | 10 | 1,24 |
| | Sala de reunions | 17,50 | 10 | 1,75 |
| | Recepció | 19,70 | 3 | 6,57 |
| | Passadís oficines | 22,80 | 3 | 7,60 |
| | Passadís banys oficines | 6,70 | 3 | 2,23 |
| | Banys Homes oficines | 11,60 | 3 | 3,87 |

| | | | | |
|---------------|------------------------|--------|----|-------|
| | Banys Dones oficines | 11,40 | 3 | 3,80 |
| Taller | Vestíbul independència | 17,30 | 3 | 5,77 |
| | Vestidor/Banys Homes | 21,90 | 5 | 4,38 |
| | Vestidor/Banys Dones | 22,20 | 5 | 4,44 |
| | Sala de calderes | 46,10 | 10 | 4,61 |
| | Magatzem | 65,00 | 40 | 1,63 |
| | Taller | 528,60 | 28 | 18,88 |

Taula 90: Definició de la densitat d'ocupació en cada local de la nau industrial

Amb els resultats obtinguts en la Taula 90 es poden realitzar els càlculs tèrmics de la calor generada pel nombre d'ocupants en cada local, i també s'utilitzaran aquests valors per duu a terme la instal·lació contra incendis que es veurà més endavant.

Potència d'il·luminació

Un altre dels paràmetres que s'han de tenir en compte en les zones tèrmiques a climatitzar és la potència d'il·luminació instal·lada. Per quantificar aquest paràmetre s'aplica la normativa del DB HE 3, que tracta sobre l'eficiència energètica en les instal·lacions de il·luminació.

Primer de tot s'ha de definir el VEEI (Valors límit d'eficiència energètica de la instal·lació) en cada una de les estàncies dins de la nau industrial que es tinguin que climatitzar. Per tal de poder extreure el valor de VEEI, a partir dels valors de la Taula 91 es poden assignar els valors límit en cada un dels locals o estàncies de la nau industrial.

| Zonas de actividad diferenciada | VEEI límite |
|---|-------------|
| administrativo en general | 3,0 |
| andenes de estaciones de transporte | 3,0 |
| pabellones de exposición o ferias | 3,0 |
| salas de diagnóstico ⁽¹⁾ | 3,5 |
| aulas y laboratorios ⁽²⁾ | 3,5 |
| habitaciones de hospital ⁽³⁾ | 4,0 |
| recintos interiores no descritos en este listado | 4,0 |
| zonas comunes ⁽⁴⁾ | 4,0 |
| almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas | 4,0 |
| aparcamientos | 4,0 |
| espacios deportivos ⁽⁵⁾ | 4,0 |
| estaciones de transporte ⁽⁶⁾ | 5,0 |
| supermercados, hipermercados y grandes almacenes | 5,0 |
| bibliotecas, museos y galerías de arte | 5,0 |
| zonas comunes en edificios no residenciales | 6,0 |
| centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾ | 6,0 |
| hostelería y restauración ⁽⁸⁾ | 8,0 |
| religioso en general | 8,0 |
| salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾ | 8,0 |
| tiendas y pequeño comercio | 8,0 |
| habitaciones de hoteles, hostales, etc. | 10,0 |
| locales con nivel de iluminación superior a 600lux | 2,5 |

Taula 91: Valors límit d'eficiència energètica de la instal·lació d'il·luminació

Agafant com a referència els valors de la Taula 91, s'assignen els VEEI límit en cada un dels locals que formen part de la nau industrial. El resultat de l'assignació del VEEI límit a cada local es mostra en la Taula 92.

| Zona | Establiment | VEEI límit | VEEI Instal·lat | W/m ² |
|----------|-------------------------|------------|-----------------|------------------|
| Oficines | Oficina 1 | 3 | 2,9 | 6,40 |
| | Oficina 2 | 3 | 2,9 | 6,13 |
| | Sala de reunions | 3 | 2,9 | 6,51 |
| | Recepció | 6 | 4 | 10,27 |
| | Passadís oficines | 6 | 4,9 | 8,88 |
| | Passadís banys oficines | 6 | 4 | 15,52 |
| | Banys Homes oficines | 6 | 5,1 | 18,14 |
| | Banys Dones oficines | 6 | 5,1 | 18,46 |
| Taller | Vestíbul independència | 6 | 1,9 | 9,02 |
| | Vestidor/Banys Homes | 6 | 1,8 | 5,30 |
| | Vestidor/Banys Dones | 6 | 1,4 | 5,23 |
| | Sala de calderes | 4 | 3,2 | 6,77 |
| | Magatzem | 4 | 3,8 | 9,34 |
| | Taller | 3,5 | 2,7 | 7,19 |

Taula 92: Definició dels valors límit d'eficiència energètica d'il·luminació en cada local

En el taller, s'ha assignat un VEEI de 3,5 ja que es el que li correspon a un taller en un establiment docent. Es realitza aquesta assignació, solament per poder realitzar la ubicació dels diferents punts del llum al llarg del taller. En cap cas es té en compte en altres càlculs.

Un altre dels paràmetres que es té en compte en la potència d'il·luminació són els W/m^2 instal·lats en cada recinte. Els valors de W/m^2 de cada un dels recintes es troben en la Taula 92.

Càrregues tèrmiques equips (ordinadors, etc)

Per últim, en molts tipus d'edificis s'hi ubiquen diferents tipus d'equips per tal de poder realitzar una activitat laboral. Per aquest motiu, s'ha de tenir en compte la calor que generen aquest equips ja que influeix en el càlcul de la demanda energètica tant d'hivern com d'estiu.

En el cas que ens ocupa en aquest projecte, la zona d'oficines que s'ha de climatitzar s'hi ubicaran equips que generaran calor (com ordinadors, projectors, etc). Per poder quantificar d'alguna manera aquesta calor que desprenen els equips, com es té un perfil d'ús i activitat de 8 h i amb càrrega mitja el valor que s'assigna és de $4,5 W/m^2$ en cada un dels locals que es climatitzaran.

2 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DEL ELEMENTS CONSTRUCTIUS

2.1 Demanada energètica a l'hivern de la zona d'oficines

Les pèrdues de calor vénen donades per pèrdues de transmissió a través de tancaments, pèrdues per infiltracions d'aire i per un factor de suplement per compensar certes característiques del local com son l'orientació, interrupció de servei i radiació per paret freda.

La demanda energètica per l'hivern ve donada per la següent expressió:

$$Q_{TH} = Q_T + Q_V + Q_S \text{ (Eq. 1)}$$

On:

$Q_T \rightarrow$ Pèrdues per transmissió [W]

$Q_V \rightarrow$ Pèrdues per infiltració [W]

$Q_S \rightarrow$ Factor de suplement [W]

A continuació es mostren les equacions aplicades per calcular cada una d'aquestes pèrdues i també els resultats en cada un dels locals d'estudi.

2.1.1 Pèrdues de calor per transmissió

Per calcular les pèrdues per transmissió a través de tancaments (façanes, solera, i cobertes) s'aplica l'equació que es mostra a continuació:

$$Q_T = U \cdot A \cdot \Delta T \text{ (Eq. 2)}$$

On:

$U \rightarrow$ Transmissió tèrmica del tancament [$W/m^2 \cdot K$]

$A \rightarrow$ Superfície del tancament [m^2]

$\Delta T \rightarrow$ Diferència de temperatures entre l'exterior i interior [$^{\circ}C$]

Els resultats obtinguts són els següents:

| Oficina 1 | | | | | | | |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------|----------------------------|
| | Superf. (m ²) | Superf. neta (m ²) | Transmit. (W/m ² ·°C) | T _{int} (°C) | T _{ext} (°C) | ΔT | Q _{trans.} (W) |
| Façana entrada oficines | 28.88 | 26.00 | 0.29 | 21 | 1.2 | 19.8 | 149.26 |
| Façana lateral esquerra | 11.07 | 9.63 | 0.29 | 21 | 1.2 | 19.8 | 55.29 |
| Paret contacte oficina 2 | 13.75 | 13.75 | 0.52 | 21 | 21 | 0 | 0 |
| Paret contacte sala reunions | 6.94 | 6.94 | 0.52 | 21 | 21 | 0 | 0 |
| Paret contacte passadís | 5.30 | 3.63 | 0.52 | 21 | 17 | 4 | 7.54 |
| Porta passadís | 1.67 | 1.67 | 3.71 | 21 | 17 | 4 | 24.88 |
| Finestres | 4.32 | 4.32 | 2.23 | 21 | 1.2 | 19.8 | 190.75 |
| Solera | 18.24 | 18.24 | 0.2 | 21 | 6.4 | 14.6 | 53.25 |
| Coberta | 18.24 | 18.24 | 0.29 | 21 | 1.2 | 19.8 | 104.72 |
| | | | | | | | 585.69 |

| Oficina 2 | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------|----------------------------|
| | Superf. (m ²) | Superf. neta (m ²) | Transmit. (W/m ² ·°C) | T _{int} (°C) | T _{ext} (°C) | ΔT | Q _{trans.} (W) |
| Façana lateral esquerra | 11.10 | 9.66 | 0.29 | 21 | 1.2 | 19.8 | 55.44 |
| Paret contacte oficina 1 | 13.05 | 13.05 | 0.52 | 21 | 21 | 0 | 0 |
| Paret contacte vestidors | 13.05 | 13.05 | 0.52 | 21 | 21 | 0 | 0 |
| Paret contacte passadís | 6.94 | 5.27 | 0.52 | 21 | 17 | 4 | 10.95 |
| Porta passadís | 1.67 | 1.67 | 3.71 | 21 | 17 | 4 | 24.88 |
| Finestres | 1.44 | 1.44 | 2.23 | 21 | 1.2 | 19.8 | 63.58 |
| Solera | 12.90 | 12.90 | 0.2 | 21 | 6.4 | 14.6 | 37.66 |
| Coberta | 12.90 | 12.90 | 0.29 | 21 | 1.2 | 19.8 | 74.06 |
| | | | | | | | 266.59 |

| Sala de reunions | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------|----------------------------|
| | Superf. (m ²) | Superf. neta (m ²) | Transmit. (W/m ² ·°C) | T _{int} (°C) | T _{ext} (°C) | ΔT | Q _{trans.} (W) |
| Façana entrada oficines | 27.59 | 24.71 | 0.29 | 21 | 1.2 | 19.8 | 141.86 |
| Paret contacte oficina 1 | 6.94 | 6.94 | 0.52 | 21 | 21 | 0 | 0 |

| | | | | | | | |
|-------------------------|-------|-------|------|----|-----|------|--------|
| Paret contacte passadís | 19.66 | 17.98 | 0.52 | 21 | 17 | 4 | 37.40 |
| Paret contacte recepció | 7.64 | 7.64 | 0.52 | 21 | 21 | 0 | 0 |
| Porta passadís | 1.67 | 1.67 | 3.71 | 21 | 17 | 4 | 24.88 |
| Finestres | 2.88 | 2.88 | 2.23 | 21 | 1.2 | 19.8 | 127.16 |
| Solera | 17.97 | 17.97 | 0.2 | 21 | 6.4 | 14.6 | 52.46 |
| Coberta | 17.97 | 17.97 | 0.29 | 21 | 1.2 | 19.8 | 103.16 |

486.93

| | Recepció | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|-------------------------|
| | Superf. (m ²) | Superf. neta (m ²) | Transmit. (W/m ² ·°C) | T _{int} (°C) | T _{ext} (°C) | ΔT | Q _{trans.} (W) |
| Façana entrada oficines | 14.76 | 10.80 | 0.29 | 21 | 1.2 | 19.8 | 62.00 |
| Paret contacte sala reunions | 7.64 | 7.64 | 0.52 | 21 | 21 | 0 | 0 |
| Partició virtual passadís | 6.94 | 6.94 | 0.092 | 21 | 17 | 4 | 2.56 |
| Paret taller | 9.9375 | 9.94 | 0.52 | 21 | 21 | 0 | 0.00 |
| Paret passadís lavabos | 14.575 | 12.90 | 0.52 | 21 | 17 | 4 | 26.83 |
| Porta entrada oficines | 2.52 | 2.52 | 2.19 | 21 | 1.2 | 19.8 | 109.27 |
| Porta entrada lavabos | 1.67 | 1.67 | 3.71 | 21 | 17 | 4 | 24.88 |
| Finestra | 1.44 | 1.44 | 2.23 | 21 | 1.2 | 19.8 | 63.58 |
| Solera | 19.91 | 19.91 | 0.2 | 21 | 6.4 | 14.6 | 58.14 |
| Coberta | 19.91 | 19.91 | 0.29 | 21 | 1.2 | 19.8 | 114.32 |

461.59

| Vestidors dones | Superf. (m ²) | Superf. neta (m ²) | Transmit. (W/m ² ·°C) | T _{int} (°C) | T _{ext} (°C) | ΔT | Q _{trans.} (W) |
|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|-------------------------|
| Façana lateral esquerra | 19.96 | 19.96 | 0.29 | 21 | 1.2 | 19.8 | 114.62 |
| Paret contacte oficina 2 | 13.23 | 13.23 | 0.52 | 21 | 21 | 0 | 0 |
| Paret contacte passadís | 13.40 | 13.40 | 0.52 | 21 | 17 | 4 | 27.87 |
| Paret dreta contacte vestidor | 13.60 | 13.60 | 0.48 | 21 | 21 | 0 | 0.00 |
| Paret frontal contacte vestíbul | 13.31 | 11.64 | 0.48 | 21 | 17 | 4 | 22.34 |
| Porta vestíbul | 1.67 | 1.67 | 3.71 | 21 | 17 | 4 | 24.88 |
| Solera | 22.73 | 22.73 | 0.2 | 21 | 6.4 | 14.6 | 66.38 |
| Coberta | 22.73 | 22.73 | 0.29 | 21 | 1.2 | 19.8 | 130.52 |

386.62

| Vestidors homes | Superf. (m ²) | Superf. neta (m ²) | Transmit. (W/m ² ·°C) | T _{int} (°C) | T _{ext} (°C) | ΔT | Q _{trans.} (W) |
|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|-------------------------|
| Paret contacte vestidor dones | 12.90 | 12.90 | 0.48 | 21 | 21 | 0 | 0 |
| Paret contacte passadís | 12.73 | 12.73 | 0.52 | 21 | 17 | 4 | 26.48 |
| Paret contacte oficina 2 | 0.67 | 0.67 | 0.52 | 21 | 21 | 0 | 0 |
| Paret dreta contacte taller | 13.60 | 13.60 | 0.48 | 21 | 21 | 0 | 0.00 |
| Paret frontal contacte vestíbul | 13.31 | 11.64 | 0.48 | 21 | 17 | 4 | 22.34 |
| Porta vestíbul | 1.67 | 1.67 | 3.71 | 21 | 17 | 4 | 24.88 |
| Solera | 22.64 | 22.64 | 0.2 | 21 | 6.4 | 14.6 | 66.11 |
| Coberta | 22.64 | 22.64 | 0.29 | 21 | 1.2 | 19.8 | 130.00 |

269.81

| Taller | Superfície | Superfície neta | Transmitàcia | T _{int} | T _{ext} | ΔT | Q trans. |
|------------------------------|------------|-----------------|--------------|------------------|------------------|------|----------|
| Paret contacte vestidors | 13.60 | 13.60 | 0.48 | 21 | 21 | 0 | 0 |
| Paret contacte vestíbul | 55.03 | 53.23 | 0.48 | 21 | 17 | 4 | 102 |
| Paret contacte sala màq. | 40.82 | 39.15 | 0.52 | 21 | 13 | 8 | 163 |
| Paret contacte magatzem | 69.37 | 58.94 | 0.52 | 21 | 13 | 8 | 245 |
| Façana lateral esquerra | 115.00 | 96.75 | 0.14 | 21 | 1.2 | 19.8 | 268.20 |
| Façana posterior | 62.50 | 62.50 | 0.14 | 21 | 1.2 | 19.8 | 173.25 |
| Façana lateral dreta | 95.96 | 80.13 | 0.14 | 21 | 1.2 | 19.8 | 222.13 |
| Porta taller exterior | 6.69 | 6.69 | 0.83 | 21 | 1.2 | 19.8 | 110.36 |
| Porta taller contra incendis | 5.60 | 5.60 | 1.40 | 21 | 1.2 | 19.8 | 155.23 |
| Finestres | 21.78 | 21.78 | 2.12 | 21 | 1.2 | 19.8 | 914.24 |
| Façana exterior restant | 49.47 | 49.47 | 0.14 | 21 | 1.2 | 19.8 | 137.13 |
| Solera taller | 567.70 | 567.70 | 0.2 | 21 | 6.4 | 14.6 | 1657.68 |
| Coberta taller | 567.70 | 567.70 | 0.29 | 21 | 1.2 | 19.8 | 3259.73 |

7408.24

Q calef. Trans. 9865.46

En total, a l'hivern les pèrdues de calor per transmissió són de 9865,46 W.

2.1.2 Pèrdues de calor per infiltració

Una altre tipus de pèrdues de calor que s'ha de calcular és el de pèrdues de calor per infiltració. Per calcular aquests tipus de pèrdues s'utilitza el mètode de les renovacions d'aire, que determina la quantitat d'aire infiltrat de forma global al considerar-se un nombre de renovacions de l'aire del local segons l'ús, el tipus i la ubicació.

$$Q_V = V_a \cdot \Delta T \cdot 1,163 \cdot C_V \text{ (Eq. 3)}$$

$$V_a = V_l \cdot n \text{ (Eq. 4)}$$

On:

$V_a \rightarrow$ Volum d'aire renovat [m^3/h]

$V_l \rightarrow$ Volum del local [m^3]

$n \rightarrow$ nombre de renovacions per hora

$\Delta T \rightarrow$ Diferencia de temperatures entre l'exterior i interior [$^{\circ}C$]

$C_V \rightarrow$ Calor específic volumètric de l'aire [$Kcal/m^3 \cdot ^{\circ}C$]

Els resultats obtinguts són els següents:

| | Pèrdues calor infiltració | | $V_{a. \text{ renov.}}$ (m^3/h) | T_{int} ($^{\circ}C$) | T_{ext} ($^{\circ}C$) | ΔT | C_V | Q_v (W) | Q_v (Rec. Calor) |
|------------------|---------------------------|-----------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------------------|--------------------|
| | V (l/s) | V (m^3/h) | | | | | | | |
| Oficina 1 | 12.5 | 45 | 80.10 | 21 | 1.2 | 19.8 | 0.348900 | 553.35 | 276.67 |
| Oficina 2 | 12.5 | 45 | 55.80 | 21 | 1.2 | 19.8 | 0.348900 | 385.48 | 192.74 |
| Sala de reunions | 12.5 | 45 | 78.75 | 21 | 1.2 | 19.8 | 0.348900 | 544.02 | 272.01 |
| Recepció | 12.5 | 45 | 295.50 | 21 | 1.2 | 19.8 | 0.348900 | 2041.38 | 1020.69 |
| Vestidor homes | 8 | 28.8 | 126.14 | 21 | 1.2 | 19.8 | 0.348900 | 871.43 | 435.72 |
| Vestidor dones | 8 | 28.8 | 127.87 | 21 | 1.2 | 19.8 | 0.348900 | 883.37 | 441.68 |
| Taller | 12.5 | 45 | 849.54 | 21 | 1.2 | 19.8 | 0.348900 | 5868.78 | 5868.78 |
| | | | | | | | | Q_v (W) | 11147.81 |
| | | | | | | | | | 8508.29 |

Les pèrdues de calor per infiltració a l'hivern són de 8508,3 W, tenint en compte que es té un recuperador de calor en alguns dels locals climatitzats.

2.1.3 Factor de suplement

Les pèrdues per suplement representen un % de les pèrdues per transmissió. Per tal de quantificar aquestes pèrdues per suplement s'utilitzen les equacions que es mostren a continuació (Eq. 5 i Eq. 6):

$$Q_S = F_S \cdot Q_T \text{ (Eq. 5)}$$

$$F_S = S_1 + S_2 + S_3 \text{ (Eq. 6)}$$

On:

$F_S \rightarrow$ Factor de suplement

$Q_T \rightarrow$ Pèrdues per transmissió [W]

$Q_S \rightarrow$ Pèrdues per suplement [W]

$S_1 \rightarrow$ Suplement per orientació

$S_2 \rightarrow$ Suplement per interrupció de servei

$S_3 \rightarrow$ Suplement per paret freda radiació del local

Com s'observa en l'equació 6 existeixen tres tipus de suplement, que són el suplement per orientació, suplement per interrupció de servei i suplement per paret freda radiació del local. Aquests tres tipus de suplement es detallaran, en els punts següents, el procediment a seguir per calcular-los.

Els resultats obtinguts són:

| | S1+S2+S3 | Q _{calef. Trans.} (W) | Q _S (W) |
|------------------|----------|-----------------------------------|-----------------------|
| Oficina 1 | 0.33 | 585.69 | 193.28 |
| Oficina 2 | 0.22 | 266.59 | 58.65 |
| Sala de reunions | 0.33 | 486.93 | 160.69 |
| Recepció | 0.33 | 461.59 | 152.32 |
| Vestidor dones | 0.22 | 386.62 | 85.06 |
| Taller | 0.33 | 7408.24 | 2444.72 |
| | | | 3094.71 |

El valor de les pèrdues de calor per factor de suplement a l'hivern són de 3094,71 W.

2.1.4 Suplement per orientació

La finalitat que té el suplement per orientació és compensar l'exposició solar segons el que es descriu als punts que hi ha a continuació i la Taula 93:

- Si hi ha 1 sola exposició, s'agafa aquesta
- Si té 2 exposicions adjacent, es pren la cantonada
- Si té 3 o més exposicions, es pren la de major coeficient
- Si no hi ha exposició solar, no s'aplica el suplement

| Orientació | S | SO | O | NO | N | NE | E | SE |
|----------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Factor suplement (%) | 0 | 7 | 15 | 18 | 20 | 15 | 10 | 5 |

Taula 93: Suplement per orientació

Els resultats obtinguts són:

| | Supl. orient. nº expos. | Orientació | factor suplement (%) | factor suplement |
|------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------|------------------|
| Oficina 1 | 2 | Nord-oest/Sud-oest | 18 | 0.18 |
| Oficina 2 | 1 | Sud-oest | 7 | 0.07 |
| Sala de reunions | 1 | Nord-oest | 18 | 0.18 |
| Recepció | 1 | Nord-oest | 18 | 0.18 |
| Vestidor homes | 0 | - | - | - |
| Vestidor dones | 1 | Sud-oest | 7 | 0.07 |
| Taller | 4 | Nord-oest/Sud-oest/Sud-est/Nord-oest | 18 | 0.18 |

2.1.5 Suplement per interrupció de servei

Pel que fa al suplement per interrupció de servei, es tracta de quantificar l'augment transitori de calor al tornar al règim de servei després d'una interrupció en un temps raonable. Hi ha tres grups d'interrupcions:

- Servei ininterromput però amb marxa reduïda durant la nit (hospitals, geriàtrics, vivendes de luxe...)
- Interrupció del servei de 9 a 12 hores diàries (oficines, comerços, vivendes...)
- Interrupció del servei de 12 a 16 hores diàries (escoles, esglésies...)

Els resultats obtinguts són:

| | Suplement interrup. serv. |
|------------------|---------------------------|
| Oficina 1 | 9-12 h diàries (oficines) |
| Oficina 2 | 9-12 h diàries (oficines) |
| Sala de reunions | 9-12 h diàries (oficines) |
| Recepció | 9-12 h diàries (oficines) |
| Vestidor homes | 9-12 h diàries (taller) |
| Vestidor dones | 9-12 h diàries (taller) |
| Taller | 9-12 h diàries (taller) |

2.1.6 Suplement per paret freda

El suplement per paret freda s'encarrega de compensar la radiació del local. El valor del factor de suplement per "paret freda" és major com més permeable sigui l'edifici.

Per tal de calcular aquest suplement per paret freda s'utilitza l'equació 7 que es mostra a continuació:

$$P_m = \frac{\sum (K \cdot S(t_i - t'_e))}{\sum (S \cdot (t_i - t_e))} \quad (Eq. 7)$$

On:

Numerador → Pèrdues per transmissió (Q_T)

Denominador → Producte de les superfícies exteriors pel salt tèrmic

Amb la taula següent s'obtenen els valors de S_1 y S_2

| Régimen de utilización | Permeabilidad térmica media | | | |
|--|-----------------------------|-----------|-----------|------|
| | 0,1 ÷ 0,3 | 0,3 ÷ 0,7 | 0,7 ÷ 1,5 | >1,5 |
| Ininterrumpido. Potencia reducida noche. | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Interrupción: 9 - 12 horas. | 20 | 15 | 15 | 15 |
| Interrupción: 12 - 16 horas. | 30 | 25 | 20 | 15 |

Taula 94: Factor de suplement S1 i S2

Els resultats obtinguts són:

| | Superf. exter. (m ²) | T _{int} (°C) | T _{ext} (°C) | ΔT | Q _{calef. Trans.} (W) | Denom. | Pm | S2+S3 (%) | S2+S3 |
|------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|--------------------------------|---------|------|-----------|-------|
| Oficina 1 | 39.94 | 21 | 1.2 | 19.8 | 585.69 | 790.89 | 0.74 | 15 | 0.15 |
| Oficina 2 | 11.10 | 21 | 1.2 | 19.8 | 266.59 | 219.69 | 1.21 | 15 | 0.15 |
| Sala de reunions | 27.59 | 21 | 1.2 | 19.8 | 486.93 | 546.19 | 0.89 | 15 | 0.15 |
| Recepció | 14.76 | 21 | 1.2 | 19.8 | 461.59 | 292.19 | 1.58 | 15 | 0.15 |
| Vestidor dones | 19.96 | 21 | 1.2 | 19.8 | 386.62 | 395.25 | 0.98 | 15 | 0.15 |
| Taller | 322.93 | 21 | 1.2 | 19.8 | 7408.24 | 6394.03 | 1.16 | 15 | 0.15 |

2.2 Demanada energètica a l'estiu de la zona d'oficines

Per saber la refrigeració necessària, s'han d'avaluar les carregues internes que afecten a les oficines.

Les càrregues de calor totals venen donades per:

$$Q_{TE} = Q_T + Q_V + Q_I + Q_P + Q_S + Q_{EE} \quad (Eq. 8)$$

On:

$Q_T \rightarrow$ Pèrdues per transmissió [W]

$Q_V \rightarrow$ Pèrdues per infiltracions d'aire totals (sensible + latent)[W]

$Q_I \rightarrow$ Pèrdues per il·luminació [W]

$Q_P \rightarrow$ Pèrdues dels ocupants totals (sensible + latent)[W]

$Q_S \rightarrow$ Pèrdues per factor de suplement [W]

$Q_{EE} \rightarrow$ Pèrdues per equips elèctrics [W]

A continuació es descriuen les càrregues que no s'han descrit en l'anterior apartat de demanda d'hivern, ja que aquestes càrregues que es descriuran no es tenen en compte a l'hivern. També els resultats en cada un dels locals d'estudi.

2.2.1 Càrregues per il·luminació

Les càrregues per il·luminació són sensibles. A més, les càrregues per il·luminació, depenen de la superfície dels locals, ja que s'ha estimat el seu valor en W/m^2 . Per tant, el seu valor per a cada local serà el producte de la superfície del mateix pel valor de càrrega per il·luminació estimat.

$$Q_I = 1,25 \cdot n \cdot I \text{ (Eq. 9)}$$

On:

$n \rightarrow$ nombre de fluorescents

$I \rightarrow$ Potència làmpara de descarga [W]

Els resultats obtinguts són:

| | Pèrdues per il·luminació | | |
|------------------|------------------------------|------------------------------|---------|
| | Superfície (m ²) | Potència (W/m ²) | Q I (W) |
| Oficina 1 | 17.80 | 6.40 | 114.00 |
| Oficina 2 | 12.40 | 6.13 | 76.00 |
| Sala de reunions | 17.50 | 6.51 | 114.00 |
| Recepció | 19.70 | 10.27 | 202.40 |
| Vestidor homes | 21.90 | 5.30 | 116.00 |
| Vestidor dones | 22.20 | 5.23 | 116.00 |
| Taller | 528.60 | 7.19 | 3800.00 |
| | | | 4538.40 |

El valor de les pèrdues per il·luminació es de 4538,4 W.

2.2.2 Càrregues per calor sensible i latent de les persones

Les càrregues sensibles i latents depenen de l'ocupació del local i del nivell d'activitat que hi ha en una estància dins de les oficines. En el cas d'aquestes oficines, els valors d'ocupació i de càrregues sensible i latent varien segons es tracta d'una oficina o la sala de reunions i la recepció.

$$Q_{P,S} = n \cdot C_p \text{ (Eq. 10)}$$

On:

$Q_{P,S} \rightarrow$ Pèrdues de calor sensible de les persones [W]

$n \rightarrow$ nombre d'ocupació del local [m^2]

$C_p \rightarrow$ Calor sensible d'una persona [$W/persona$]

Els resultats obtinguts són:

| Pèrdues calor sensible persones | | | |
|---------------------------------|-------------|------------|-----------|
| | nº ocupants | Cp (W/per) | Q p,s (W) |
| Oficina 1 | 1.78 | 75 | 133.50 |
| Oficina 2 | 1.24 | 75 | 93.00 |
| Sala de reunions | 1.75 | 75 | 131.25 |
| Recepció | 6.57 | 85 | 558.17 |
| Vestidor homes | 4.38 | 70 | 306.60 |
| Vestidor dones | 4.44 | 70 | 310.80 |
| Taller | 18.88 | 85 | 1604.68 |
| | | | 1533.32 |

El valor de les pèrdues per calor sensible és de 1533,32 W.

Els calors sensibles s'han extret de la següent taula:

**Tabla A.13 – Producción de calor de las personas con diferentes actividades
(temperatura del aire 24 °C)**

| Actividad | Calor total | | Calor sensible W/persona |
|---|------------------|------------------------|-----------------------------|
| | met ^a | W/persona ^b | |
| Acostado | 0,8 | 80 | 55 |
| Sentado, relajado | 1,0 | 100 | 70 |
| Actividad sedentaria (oficina, colegio) | 1,2 | 125 | 75 |
| De pie, actividad ligera (compras, industria ligera) | 1,6 | 170 | 85 |
| De pie, actividad media (dependiente, trabajo mecánico) | 2,0 | 210 | 105 |
| Andando a 5 km/h | 3,4 | 360 | 120 |
| ^a 1 met = 58 W/m ² . | | | |
| ^b Valores redondeados para un cuerpo humano con una superficie de 1,8 m ² /persona. | | | |

$$Q_{P,L} = n \cdot C_p \text{ (Eq. 11)}$$

On:

$Q_{P,L} \rightarrow$ Pèrdues de calor latent de les persones [W]

$n \rightarrow$ nombre d'ocupació del local [m^2]

$C_p \rightarrow$ Calor latent d'una persona [W/persona]

Els resultats obtinguts són:

| Pèrdues calor latent persones | | | |
|-------------------------------|-------------|------------|-----------|
| | nº ocupants | Cp (W/per) | Q p,L (W) |
| Oficina 1 | 1.78 | 60 | 106.80 |
| Oficina 2 | 1.24 | 60 | 74.40 |
| Sala de reunions | 1.75 | 60 | 105.00 |
| Recepció | 6.57 | 65 | 426.83 |
| Vestidor homes | 4.38 | 60 | 262.80 |
| Vestidor dones | 4.44 | 60 | 266.40 |
| Taller | 18.88 | 75 | 1415.89 |
| | | | 2658.13 |

El valor de les pèrdues per calor latent és de 2658,13 W.

Els calors latents s'han extret de la següent taula a la temperatura de 24°C:

| ACTIVIDAD REALIZADA | 28 °C | | 27 °C | | 26 °C | | 24 °C | |
|------------------------------------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | Sensible | Latente | Sensible | Latente | Sensible | Latente | Sensible | Latente |
| Sentado en reposo. Escuela. | 45 | 45 | 50 | 40 | 55 | 35 | 60 | 30 |
| Sentado trabajo ligero. Instituto. | 45 | 55 | 50 | 50 | 55 | 45 | 60 | 40 |
| Oficinista, actividad ligera. | 45 | 70 | 50 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| Persona de pie. Tienda. | 45 | 70 | 50 | 75 | 55 | 70 | 65 | 60 |
| Persona que pasea. Banco. | 45 | 80 | 50 | 75 | 55 | 70 | 65 | 60 |
| Trabajo sedentario. | 50 | 90 | 55 | 85 | 60 | 80 | 70 | 70 |
| Trabajo ligero taller. | 50 | 140 | 55 | 135 | 60 | 130 | 75 | 115 |
| Persona que camina. | 55 | 160 | 60 | 155 | 70 | 145 | 85 | 130 |
| Persona que baila. | 70 | 185 | 75 | 175 | 85 | 170 | 95 | 155 |
| Persona en trabajo penoso. | 115 | 250 | 120 | 250 | 125 | 245 | 130 | 230 |

2.2.3 Càrregues per calor sensible d'equips elèctrics

Les càrregues per calor sensible dels equips elèctrics, com ordenadors i demés aparells, es quantifiquen a partir de la superfície del local i el valor assignat de potència per superfície d'aquests equips (W/m²).

$$Q_{EE} = S \cdot K_E \text{ (Eq. 12)}$$

On:

$Q_{EE} \rightarrow$ Pèrdues de calor sensible equips elèctrics [W]

$S \rightarrow$ Superfície del local [m^2]

$K_E \rightarrow$ Càrrega equips elèctrics per superfície [W/m^2]

Els resultats obtinguts són:

| | Pèrdues equips | | |
|------------------|----------------------|----------------------------|----------|
| | Superfície (m^2) | Càrrega equips (W/m^2) | Q EE (W) |
| Oficina 1 | 17.80 | 4.5 | 80.1 |
| Oficina 2 | 12.40 | 4.5 | 55.8 |
| Sala de reunions | 17.50 | 4.5 | 78.75 |
| Recepció | 19.70 | 4.5 | 88.65 |
| Vestidor homes | 21.90 | 4.5 | 98.55 |
| Vestidor dones | 22.20 | 4.5 | 99.9 |
| Taller | 528.60 | 4.5 | 2378.7 |
| | | | 2880.45 |

El valor de les pèrdues per equips és de 2880,45 W.

2.2.4 Pèrdues de calor sensible i latent per infiltració

Una altre tipus de pèrdues de calor que s'ha de calcular és el de pèrdues de calor per infiltració, tant sensibles com latents. Per calcular aquests tipus de pèrdues sensibles s'utilitza el mètode de les renovacions d'aire, que determina la quantitat d'aire infiltrat de forma global al considerar-se un nombre de renovacions de l'aire del local segons l'ús, el tipus i la ubicació.

$$Q_{V,S} = V_a \cdot \Delta T \cdot 1,163 \cdot C_V \text{ (Eq. 13)}$$

$$V_a = V_l \cdot n \text{ (Eq. 14)}$$

On:

$V_a \rightarrow$ Volum d'aire renovat [m^3/h]

$V_l \rightarrow$ Volum del local [m^3]

$n \rightarrow$ nombre de renovacions per hora

$\Delta T \rightarrow$ Diferencia de temperatures entre l'exterior i interior $[^{\circ}\text{C}]$

$C_v \rightarrow$ Calor específic volumètric de l'aire $[\text{Kcal}/\text{m}^3 \cdot ^{\circ}\text{C}]$

Els resultats obtinguts són:

| | Pèrdues calor infiltració | | V _{a. renov.} (m³/h) | T _{int} (°C) | T _{ext} (°C) | ΔT | Cv | Qv (W) | Qv (Rec. Calor) |
|------------------|---------------------------|----------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----|----------|--------|-----------------|
| | V (l/s) | V (m³/h) | | | | | | | |
| Oficina 1 | 12.5 | 45 | 80.10 | 25 | 26.5 | 1.5 | 0.348900 | 41.92 | 20.96 |
| Oficina 2 | 12.5 | 45 | 55.80 | 25 | 26.5 | 1.5 | 0.348900 | 29.20 | 14.60 |
| Sala de reunions | 12.5 | 45 | 78.75 | 25 | 26.5 | 1.5 | 0.348900 | 41.21 | 20.61 |
| Recepció | 12.5 | 45 | 295.50 | 25 | 26.5 | 1.5 | 0.348900 | 154.65 | 77.32 |
| Vestidor homes | 8 | 28.8 | 126.14 | 25 | 26.5 | 1.5 | 0.348900 | 66.02 | 33.01 |
| Vestidor dones | 8 | 28.8 | 127.87 | 25 | 26.5 | 1.5 | 0.348900 | 66.92 | 33.46 |
| Taller | 12.5 | 45 | 849.54 | 25 | 26.5 | 1.5 | 0.348900 | 444.60 | 444.60 |
| | | | | | | | Q v (W) | 844.53 | 644.57 |

El valor de les pèrdues de calor sensible per infiltració és de 644,57 W.

Per calcular les pèrdues de calor latent per infiltracions s'utilitza la fórmula següent:

$$Q_{V,L} = V_{vent} \cdot \Delta w \cdot \rho \cdot C_{v,a} \quad (\text{Eq. 15})$$

On:

$V_{vent} \rightarrow$ Cabal d'aire de ventilació i inflitració $[\text{m}^3/\text{s}]$

$\rho \rightarrow$ densitat de l'aire $[\text{kg}/\text{m}^3]$

$\Delta w \rightarrow$ Diferencia d'humitat absoluta entre l'exterior i interior

$C_{v,a} \rightarrow$ Calor específic volumètric de l'aigua $[\text{kJ}/\text{kg}]$

Els resultats obtinguts són:

| | Pèrd. calor latent infiltr. | | $\rho_{\text{aire}} (\text{kg}/\text{m}^3)$ | $C_{v,a} (\text{kJ}/\text{kg})$ | H_{int} | H_{ext} | Δw | $Q_{v,l} (\text{W})$ |
|-----------|-----------------------------|--|---|---------------------------------|------------------|------------------|------------|----------------------|
| | $V (\text{m}^3/\text{s})$ | | | | | | | |
| Oficina 1 | 0.0223 | | 1.18 | 2257 | 50 | 59 | 9 | 533.32 |
| Oficina 2 | 0.0155 | | 1.18 | 2257 | 50 | 59 | 9 | 371.52 |

| | | | | | | | |
|------------------|--------|------|------|----|----|---|----------|
| Sala de reunions | 0.0219 | 1.18 | 2257 | 50 | 59 | 9 | 524.33 |
| Recepció | 0.0821 | 1.18 | 2257 | 50 | 59 | 9 | 1967.48 |
| Vestidor homes | 0.0350 | 1.18 | 2257 | 50 | 59 | 9 | 839.89 |
| Vestidor dones | 0.0355 | 1.18 | 2257 | 50 | 59 | 9 | 851.39 |
| Taller | 0.2360 | 1.18 | 2257 | 50 | 59 | 9 | 5656.34 |
| Q v latent | | | | | | | 10744.27 |

El valor de les pèrdues de calor latent per infiltració son de 10744,27 W.

2.2.5 Factor de suplement

Les pèrdues per suplement representen un % de les pèrdues per transmissió. Per tal de quantificar aquestes pèrdues per suplement s'utilitzen les equacions que es mostren a continuació (Eq. 16 i Eq. 17):

$$Q_S = F_S \cdot Q_T \text{ (Eq. 16)}$$

$$F_S = S_1 + S_2 + S_3 \text{ (Eq. 17)}$$

On:

$F_S \rightarrow$ Factor de suplement

$Q_T \rightarrow$ Pèrdues per transmissió [W]

$Q_S \rightarrow$ Pèrdues per suplement [W]

$S_1 \rightarrow$ Suplement per orientació

$S_2 \rightarrow$ Suplement per interrupció de servei

$S_3 \rightarrow$ Suplement per paret freda radiació del local

Com s'observa en l'equació 6 existeixen tres tipus de suplement, que són el suplement per orientació, suplement per interrupció de servei i suplement per paret freda radiació del local. Aquests tres tipus de suplement es detallaran, en els punts següents, el procediment a seguir per calcular-los.

Els resultats obtinguts són:

| |
|---------------------|
| Factor de suplement |
| Supl. orientació |

| | nº exposicions | Orientació | factor suplement (%) | factor suplement |
|------------------|----------------|--------------------------------------|----------------------|------------------|
| Oficina 1 | 2 | Nord-oest/Sud-oest | 18 | 0.18 |
| Oficina 2 | 1 | Sud-oest | 7 | 0.07 |
| Sala de reunions | 1 | Nord-oest | 18 | 0.18 |
| Recepció | 1 | Nord-oest | 18 | 0.18 |
| Vestidor homes | 0 | - | - | - |
| Vestidor dones | 1 | Sud-oest | 7 | 0.07 |
| Taller | 4 | Nord-oest/Sud-oest/Sud-est/Nord-oest | 18 | 0.18 |

| | Suplement interrup. serv. |
|------------------|---------------------------|
| Oficina 1 | 9-12 h diàries (oficines) |
| Oficina 2 | 9-12 h diàries (oficines) |
| Sala de reunions | 9-12 h diàries (oficines) |
| Recepció | 9-12 h diàries (oficines) |
| Vestidor homes | 9-12 h diàries (taller) |
| Vestidor dones | 9-12 h diàries (taller) |
| Taller | 9-12 h diàries (taller) |

| | Superf. exter. (m²) | T _{int} (°C) | T _{ext} (°C) | ΔT | Q _{calef. Trans.} (W) | Denom. | Pm | S2+S3 (%) | S2+S3 |
|------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----|-----------------------------------|--------|-------|-----------|-------|
| Oficina 1 | 39.94 | 25 | 26.5 | 1.5 | -22.13 | 59.92 | -0.37 | 15 | 0.15 |
| Oficina 2 | 11.10 | 25 | 26.5 | 1.5 | -24.59 | 16.64 | -1.48 | 15 | 0.15 |
| Sala de reunions | 27.59 | 25 | 26.5 | 1.5 | -23.34 | 41.38 | -0.56 | 15 | 0.15 |
| Recepció | 14.76 | 25 | 26.5 | 1.5 | -34.34 | 22.14 | -1.55 | 15 | 0.15 |
| Vestidor homes | - | 25 | 26.5 | 1.5 | - | - | - | - | - |
| Vestidor dones | 19.96 | 25 | 26.5 | 1.5 | -57.10 | 29.94 | -1.91 | 20 | 0.2 |
| Taller | 322.93 | 25 | 26.5 | 1.5 | -2324.71 | 484.40 | -4.80 | 20 | 0.2 |

| | S1+S2+S3 | Q _{calef. Trans.} (W) | Qs (W) |
|------------------|----------|-----------------------------------|-----------|
| Oficina 1 | 0.33 | -22.13 | -7.30 |
| Oficina 2 | 0.22 | -24.59 | -5.41 |
| Sala de reunions | 0.33 | -23.34 | -7.70 |
| Recepció | 0.33 | -34.34 | -11.33 |
| Vestidor dones | 0.22 | -57.10 | -15.42 |
| Taller | 0.33 | -2324.71 | -883.39 |

Qs **-47.16**

El valor de les pèrdues de calor per factor de suplement és de -47,16 W.

2.2.6 Pèrdues de calor per transmissió

Per calcular les pèrdues per transmissió a través de tancaments (façanes, solera, i cobertes) s'aplica l'equació que es mostra a continuació:

$$Q_T = U \cdot A \cdot \Delta T \text{ (Eq. 18)}$$

On:

$U \rightarrow$ Transmissió tèrmica del tancament [$W/m^2 \cdot K$]

$A \rightarrow$ Superfície del tancament [m^2]

$\Delta T \rightarrow$ Diferència de temperatures entre l'exterior i interior [$^{\circ}C$]

Els resultats obtinguts són els següents:

| Oficina 1 | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|-------------------------|
| | Superf. (m ²) | Superf. neta (m ²) | Transmit. (W/m ² ·°C) | T _{int} (°C) | T _{ext} (°C) | ΔT | Q _{trans.} (W) |
| Façana entrada oficines | 28.88 | 26.00 | 0.29 | 25 | 26.5 | 1.5 | 11.31 |
| Façana lateral esquerra | 11.07 | 9.63 | 0.29 | 25 | 26.5 | 1.5 | 4.19 |
| Paret contacte oficina 2 | 13.75 | 13.75 | 0.52 | 25 | 25 | 0 | 0 |
| Paret contacte sala reunions | 6.94 | 6.94 | 0.52 | 25 | 25 | 0 | 0 |
| Paret contacte passadís | 5.30 | 3.63 | 0.52 | 25 | 26 | 1 | 1.89 |
| Porta passadís | 1.67 | 1.67 | 3.71 | 25 | 26 | 1 | 6.22 |
| Finestres | 4.32 | 4.32 | 2.23 | 25 | 26.5 | 1.5 | 14.45 |
| Solera | 18.24 | 18.24 | 0.2 | 25 | 6.4 | -18.6 | -67.84 |
| Coberta | 18.24 | 18.24 | 0.28 | 25 | 26.5 | 1.5 | 7.66 |
| | | | | | | | -22.13 |

Oficina 2

| | Superf. (m ²) | Superf. neta (m ²) | Transmit. (W/m ² ·°C) | T _{int} (°C) | T _{ext} (°C) | ΔT | Q _{trans.} (W) |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|----------------------------|
| Façana lateral esquerra | 11.10 | 9.66 | 0.29 | 25 | 26.5 | 1.5 | 4.20 |
| Paret contacte oficina 1 | 13.05 | 13.05 | 0.52 | 25 | 25 | 0 | 0 |
| Paret contacte vestidors | 13.05 | 13.05 | 0.52 | 25 | 25 | 0 | 0 |
| Paret contacte passadís | 6.94 | 5.27 | 0.52 | 25 | 26 | 1 | 2.74 |
| Porta passadís | 1.67 | 1.67 | 3.71 | 25 | 26 | 1 | 6.22 |
| Finestres | 1.44 | 1.44 | 2.23 | 25 | 26.5 | 1.5 | 4.82 |
| Solera | 12.90 | 12.90 | 0.2 | 25 | 6.4 | -18.6 | -47.98 |
| Coberta | 12.90 | 12.90 | 0.28 | 25 | 26.5 | 1.5 | 5.42 |
| | | | | | | | -24.59 |

| | Superf. (m ²) | Superf. neta (m ²) | Transmit. (W/m ² ·°C) | T _{int} (°C) | T _{ext} (°C) | ΔT | Q _{trans.} (W) |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|----------------------------|
| Façana entrada oficines | 27.58525 | 24.71 | 0.29 | 25 | 26.5 | 1.5 | 10.75 |
| Paret contacte oficina 1 | 6.94 | 6.94 | 0.52 | 25 | 25 | 0 | 0 |
| Paret contacte passadís | 19.6577 | 17.98 | 0.52 | 25 | 26 | 1 | 9.35 |
| Paret contacte recepció | 7.6373 | 7.64 | 0.52 | 25 | 25 | 0 | 0 |
| Porta passadís | 1.67 | 1.67 | 3.71 | 25 | 26 | 1 | 6.22 |
| Finestres | 2.88 | 2.88 | 2.23 | 25 | 26.5 | 1.5 | 9.63 |
| Solera | 17.966 | 17.97 | 0.2 | 25 | 6.4 | -18.6 | -66.83 |
| Coberta | 17.966 | 17.97 | 0.28 | 25 | 26.5 | 1.5 | 7.55 |
| | | | | | | | -23.34 |

| | Superf. (m ²) | Superf. neta (m ²) | Transmit. (W/m ² ·°C) | T _{int} (°C) | T _{ext} (°C) | ΔT | Q _{trans.} (W) |
|-------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----|----------------------------|
| Façana entrada oficines | 14.76 | 10.80 | 0.29 | 25 | 26.5 | 1.5 | 4.70 |

| | | | | | | | |
|------------------------------|--------|-------|-------|----|------|-------|--------|
| Paret contacte sala reunions | 7.64 | 7.64 | 0.52 | 25 | 25 | 0 | 0 |
| Partició virtual passadís | 6.94 | 6.94 | 0.092 | 25 | 26 | 1 | 0.64 |
| Paret taller | 9.9375 | 9.94 | 0.52 | 25 | 25 | 0 | 0.00 |
| Paret passadís lavabos | 14.575 | 12.90 | 0.52 | 25 | 26 | 1 | 6.71 |
| Porta entrada oficines | 2.52 | 2.52 | 2.19 | 25 | 26.5 | 1.5 | 8.28 |
| Porta entrada lavabos | 1.67 | 1.67 | 3.71 | 25 | 26 | 1 | 6.22 |
| Finestra | 1.44 | 1.44 | 2.23 | 25 | 26.5 | 1.5 | 4.82 |
| Solera | 19.91 | 19.91 | 0.2 | 25 | 6.4 | -18.6 | -74.07 |
| Coberta | 19.91 | 19.91 | 0.28 | 25 | 26.5 | 1.5 | 8.36 |
| | | | | | | | -34.34 |

Vestidors dones

| | Superf. (m ²) | Superf. neta (m ²) | Transmit. (W/m ² °C) | T _{int} (°C) | T _{ext} (°C) | ΔT | Q _{trans.} (W) |
|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|----------------------------|
| Façana lateral esquerra | 19.96 | 19.96 | 0.29 | 25 | 26.5 | 1.5 | 8.68 |
| Paret contacte oficina 2 | 13.23 | 13.23 | 0.52 | 25 | 25 | 0 | 0 |
| Paret contacte passadís | 13.40 | 13.40 | 0.52 | 25 | 26 | 1 | 7 |
| Paret dreta contacte vestidor | 13.60 | 13.60 | 0.48 | 25 | 25 | 0 | 0 |
| Paret frontal contacte vestíbul | 13.31 | 11.64 | 0.48 | 25 | 26 | 1 | 6 |
| Porta vestíbul | 1.67 | 1.67 | 3.71 | 25 | 26 | 1 | 6 |
| Solera | 22.73 | 22.73 | 0.2 | 25 | 6.4 | -18.6 | -84.56 |
| Coberta | 22.73 | 22.73 | 0.28 | 25 | 25 | 0 | 0.00 |
| | | | | | | | -57.10 |

Vestidors homes

| | Superf. (m ²) | Superf. neta (m ²) | Transmit. (W/m ² °C) | T _{int} (°C) | T _{ext} (°C) | ΔT | Q _{trans.} (W) |
|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|----------------------------|
| Paret contacte vestidor dones | 12.90 | 12.90 | 0.48 | 25 | 25 | 0 | 0 |
| Paret contacte passadís | 12.73 | 12.73 | 0.52 | 25 | 26 | 1 | 7 |
| Paret contacte oficina 2 | 0.67 | 0.67 | 0.52 | 25 | 25 | 0 | 0.00 |
| Paret dreta contacte taller | 13.60 | 13.60 | 0.48 | 25 | 25 | 0 | 0 |
| Paret frontal contacte vestíbul | 13.31 | 11.64 | 0.48 | 25 | 26 | 1 | 6 |
| Porta vestíbul | 1.67 | 1.67 | 3.71 | 25 | 26 | 1 | 6 |
| Solera | 22.64 | 22.64 | 0.2 | 25 | 6.4 | -18.6 | -84.22 |
| Coberta | 22.64 | 22.64 | 0.28 | 25 | 25 | 0 | 0 |
| | | | | | | | -65.80 |

| Taller | Superf. (m ²) | Superf. neta (m ²) | Transmit. (W/m ² ·°C) | T _{int} (°C) | T _{ext} (°C) | ΔT | Q _{trans.} (W) |
|------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-------------------------|
| Paret contacte vestidors | 13.60 | 13.60 | 0.48 | 25 | 25 | 0 | 0 |
| Paret contacte vestíbul | 55.03 | 53.23 | 0.48 | 25 | 17 | -8 | -204 |
| Paret contacte sala màq. | 40.82 | 39.15 | 0.52 | 25 | 17 | -8 | -163 |
| Paret contacte magatzem | 69.37 | 58.94 | 0.52 | 25 | 17 | -8 | -245 |
| Façana lateral esquerra | 115.00 | 96.75 | 0.14 | 25 | 26.5 | 1.5 | 20.32 |
| Façana posterior | 62.50 | 62.50 | 0.14 | 25 | 26.5 | 1.5 | 13.13 |
| Façana lateral dreta | 95.96 | 80.13 | 0.14 | 25 | 26.5 | 1.5 | 16.83 |
| Porta taller exterior | 6.69 | 6.69 | 0.83 | 25 | 26.5 | 1.5 | 8.36 |
| Porta taller contra incendis | 5.60 | 5.60 | 1.40 | 25 | 26.5 | 1.5 | 11.76 |
| Finestres | 21.78 | 21.78 | 2.12 | 25 | 26.5 | 1.5 | 69.26 |
| Façana exterior restant | 49.47 | 49.47 | 0.29 | 25 | 26.5 | 1.5 | 21.52 |
| Solera taller | 567.70 | 567.70 | 0.2 | 25 | 6.4 | -18.6 | -2111.84 |
| Coberta taller | 567.70 | 567.70 | 0.28 | 25 | 26.5 | 1.5 | 238.43 |
| | | | | | | | -2324.71 |
| | | | | | | Q calef. Trans. | -2552.01 |

Les pèrdues de calor per transmissió són de -2552,01 W.

2.2.7 Estudi tèrmic de les zones a climatitzar

Un cop definida l'envolupant de l'edifici es procedeix a realitzar un estudi tèrmic d'aquest, amb les condicions imposades per les zones tèrmiques existents (zones habitables condicionades, zones habitables no condicionades i zones no habitables), que s'han explicat en els punts anteriors, donant com a resultat la demanda energètica anual de les oficines, vestidors i taller situades dins de la nau industrial.

Per tal de resumir i així també recordar quines dades i càrregues internes es tenen en compte a l'hora d'efectuar l'estudi tèrmic, es mostren a continuació en diferents punts aquests paràmetres:

- Zones tèrmiques: habitables condicionades, habitables no condicionades i no habitables.
- Perfil d'ús de l'activitat de les oficines: densitat càrregues internes mitja i distribució 8 h (veure Figura 43).
- Valors escollits de la densitat càrregues internes → veure Figura 43.
- Ventilació dels locals: es defineix la qualitat de l'aire interior segons RITE (IT.1.1) → qualitat d'aire exigida en oficines és IDA 2 (més informació veure Taula 76).
- També es tenen en compte les càrregues per il·luminació i per equips elèctrics (ordinadors,

etç) per cada zona tèrmica en W/m^2 .

En definitiva, per cada una dels tres tipus de zones tèrmiques es defineixen els paràmetres que s'han descrit en el llistat anterior.

Un cop introduïts tots aquests paràmetres, es calcula l'estudi tèrmic amb el programa CYPE. El resultat que s'obté es la demanda energètica anual en calefacció i refrigeració que es mostra en la taula següent (Taula 95):

| | Calefacció [kWh] | Refrigeració [kWh] |
|--------------------|---------------------|-----------------------|
| Gener | 7880,8 | 0 |
| Febrer | 5925,7 | 0 |
| Març | 5289,2 | 0 |
| Abril | 3509,6 | 0 |
| Maig | 2173,9 | 17,2 |
| Juny | 133,6 | 949,3 |
| Juliol | 0 | 2173,6 |
| Agost | 0 | 2138,1 |
| Setembre | 0,3 | 1056,8 |
| Octubre | 2047,2 | 0 |
| Novembre | 5353,1 | 0 |
| Desembre | 7445,3 | 0 |
| Total anual | 39758,7 | 6335 |

Taula 95: Demanda energètica mensual de la zona d'oficines de la nau industrial

Una vegada obtinguts aquests resultats de la demanda energètica, s'observa com la demanda anual en calefacció és més gran que en refrigeració i això comporta que la potència típica mitja també sigui més gran en calefacció que en refrigeració, ja que es pot veure amb els resultats extrets del programa que els equips de refrigeració estan la meitat de dies i hores actius respecte els equips de calefacció. El número de dies i hores en que els equips de clima estan actius durant l'any es mostra en la Taula 96:

| | Calefacció | Refrigeració |
|-----------------------------|------------|--------------|
| Nº hores actives (h) | 1577 | 863 |
| Nº dies actius | 212 | 115 |

Taula 96: Dades anuals dels sistemes tèrmics

Atenent únicament a la demanda energètica a cobrir pels sistemes de calefacció i refrigeració, les necessitats energètiques al llarg de la simulació anual es mostra en el següent gràfic (Figura 44):

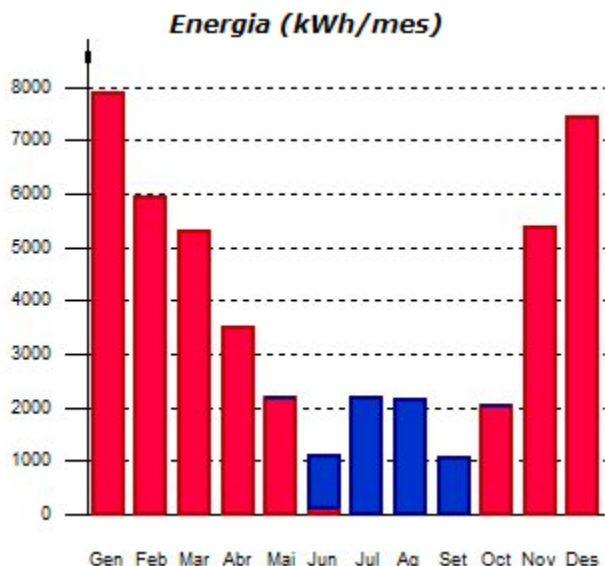


Figura 44: Demanda anual en calefacció i refrigeració

2.3 Abast mínim dels conductes de climatització

Per assegurar una correcta distribució de l'aire s'ha prioritzat que es compleixi el cabal necessari per tal de cobrir la demanda energètica tant a l'hivern com a l'estiu per cada recinte i que les reixetes tinguin l'abast mínim necessari.

Com a condició de disseny s'ha decidit que l'abast mínim necessari en cada recinte a climatitzar sigui del 75% de l'ample de cada un d'aquests recintes. Per tant, la situació de les canonades de climatització i de les reixetes d'impulsió en cada local s'ha seguit mitjançant la condició de disseny anteriorment esmentada.

L'abast mínim necessari aplicant la condició de disseny adoptada en cada un dels locals a climatitzar es mostra en la Taula 97.

| Locals a climatitzar | Llarg (m) | Ample (m) | Alt (m) | Abast mínim (m) |
|----------------------|-----------|-----------|---------|-----------------|
| Oficina 1 | 6,94 | 2,62 | 2,65 | 1,97 |
| Oficina 2 | 4,93 | 2,63 | 2,65 | 1,97 |
| Sala de reunions | 6,91 | 2,60 | 2,65 | 1,95 |
| Recepció | 5,48 | 3,79 | 2,65 | 2,84 |
| Vestidor homes | 3,07 | 4,71 | 2,68 | 3,53 |
| Vestidor dones | 3,09 | 4,69 | 2,68 | 3,51 |
| Taller | 19 | 24,38 | 4,53 | 18,29 |
| | 12,10 | 5,08 | 4,53 | 3,81 |

Taula 97: Abast mínim necessari reixetes climatització en cada local

En tots els locals, menys el taller, s'ha instal·lat una canonada de climatització d'impulsió ja que amb una reixeta és suficient per poder abastir de fred i calor en tot el local.

En el taller, donat que té unes dimensions bastant grans, s'ha disposat d'una canonada (ramal) de climatització per a la impulsio d'aire cada 3,57 m aproximadament, situant així 6 ramals al llarg de tot el taller. S'ha decidit realitzar la instal·lació dels conductes de climatització d'aquesta manera per tal de tenir un abast mínim en cada ramal suficient per poder abastir d'una manera més homogènia en tot el recinte.

3 INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ

La ventilació dels locals que han de ser climatitzats, menys el taller, es realitza mitjançant un recuperador de calor, per així també alhora aprofitar la calor que s'extreu dels locals per escalfar l'aire que ve de l'exterior a l'hivern i a la inversa en els mesos d'estiu, estalviant així en escalfar i refredar els locals que han d'estar climatitzats.

En el cas del taller la ventilació es realitza per mitjà d'un ventilador centrífug, ja que a causa del nivell de l'aire d'extracció AE 3 segons el RITE l'aire extret d'aquest local no es pot utilitzar com a aire de recirculació o transferència. Per tant, no es pot barrejar l'aire extret del taller amb l'aire extret dels demés locals climatitzats.

Per tal de quantificar quin és el cabal d'aire de ventilació en les zones que han d'estar climatitzades, s'agafa com a referència el que diu el RITE (en la IT.1.1. Qualitat de l'aire interior) que en apartats anteriors ja s'ha descrit. Per tant, els cabals d'aire de ventilació de cada un dels locals a climatitzar ja s'ha calculat i per tal de resumir-ho es mostren els resultats a continuació:

| Zona | Establiment | Cabal ventilació (m³/h) | Cabal ventilació CYPE (m³/h) |
|-----------------|------------------|-------------------------|------------------------------|
| Oficines | Oficina 1 | 80,10 | 80,12 |
| | Oficina 2 | 55,80 | 55,91 |
| | Sala de reunions | 78,75 | 78,84 |
| | Recepció | 295,50 | 295,77 |
| Taller | Vestidor homes | 126,14 | 126,17 |
| | Vestidor dones | 127,87 | 127,91 |
| | Taller | 849,54 | 860,65 |
| | Total | 1613,70 | 1625,37 |

Taula 98: Cabal total de ventilació

Com s'ha dit, el cabal de ventilació és solament calculat en els locals que són climatitzats. Per a tal efecte, a la Taula 98 només apareixen els valors de cabal d'aire dels locals climatitzats.

El cabal d'aire total de ventilació és de 1613,70 m³/h segons el RITE, però el programa CYPE dona com a cabal d'aire total de ventilació 1625,37 m³/h. Solament hi ha un local en el qual el valor calculat a mà no correspon amb el del CYPE, i és el taller. En el programa s'ha introduït com a qualitat de l'aire interior al taller un nivell IDA 3, i aplicant el mètode de càlcul del cabal de ventilació amb el valors de IDA 3 dona un valor bastant inferior al que calcula el CYPE. Observant el resultat obtingut

pel CYPE, s'ha arribat a la conclusió que el programa CYPE agafa com a referència el cabal de l/s per persona com si fos un IDA 2 en lloc d'un IDA 3, i aquí radica la diferència de cabal.

Per tant, el cabal d'aire total de ventilació és de 1625,37 m³/h.

4 CÀLCULS INSTAL·LACIÓ DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA

Per tal de poder dotar de subministrament d'aigua en els locals que sigui necessari dins de la nau industrial, es disposaran dels aparells corresponents per cobrir la demanda distribuïts en aquests recintes i complint la normativa vigent al respecte. La normativa que és d'aplicació en aquest tipus d'instal·lacions és el CTE amb el DB HS 4.

Els elements que formen part de la instal·lació de subministrament d'aigua són els que es mostren en la llista següent, apareixent per ordre de situació des de l'exterior de la nau industrial fins als punts de consum dins de la nau industrial:

1. Escomesa
2. Comptador
3. Dipòsit auxiliar d'alimentació

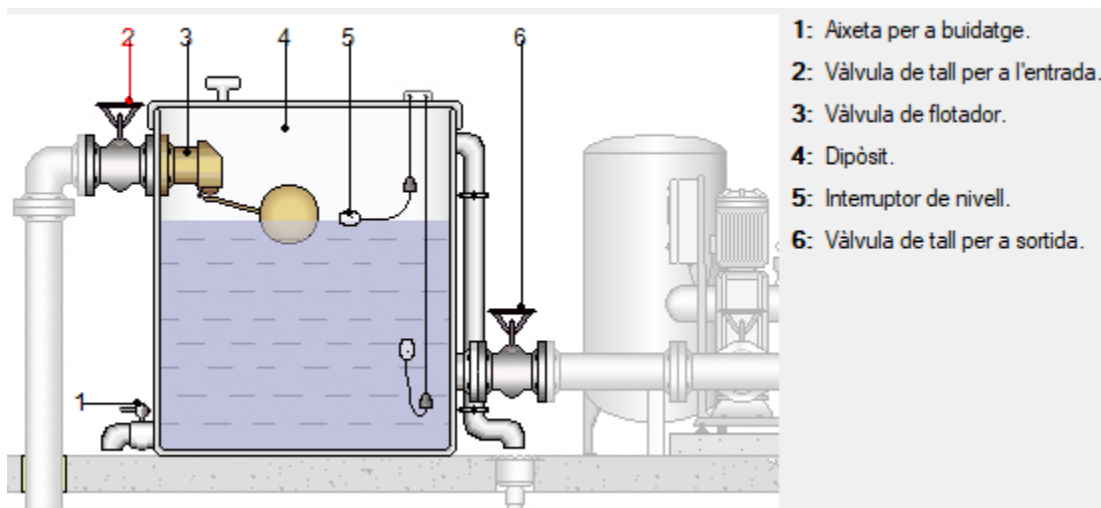


Figura 45: Dipòsit auxiliar d'alimentació

4. Grup de pressió

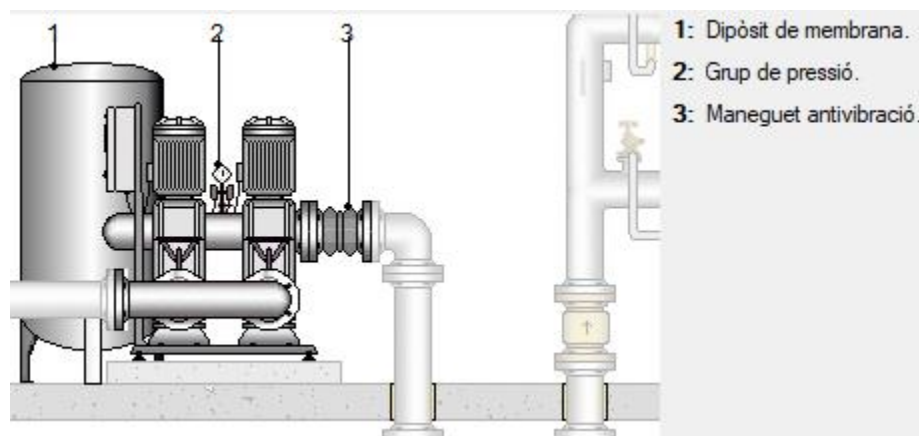


Figura 46: Grup de pressió

5. Clau d'abonat
6. Caldera de gasoil
7. Clau de local humit
8. Inodor amb cisterna



Figura 47: Inodor amb cisterna

9. Urinari amb aixeta temporitzada



Figura 48: Urinari amb aixeta temporitzada

10. Lavabo amb hidra mesclador temporitzat



Figura 49: Lavabo amb hidromesclador temporitzat

11. Lavabo amb aixeta temporitzada



Figura 50: Lavabo amb aixeta temporitzada

12. Dutxa amb ruixador hidromesclador antivandàlic



Figura 51: Dutxa amb ruixador hidromesclador antivandàlic

4.1 Càlcul del cabal instantani i cabal total simultani

Primer de tot en el programa CYPE, s'ha escollit un nivell de confort mig de la instal·lació per tal que els usuaris, tant de les oficines com del taller, tinguin un millor servei. Aquesta elecció repercuteix als valors de pressió i velocitat del fluid (aigua) en la instal·lació. Aquests valors és mostren a continuació:

| Nivell de confort | | | |
|--|--------------|--|----------|
| <input type="radio"/> Bàsic <input checked="" type="radio"/> Mig <input type="radio"/> Alt | | | |
| Subministrament d'aigua | | | |
| Pressió | | Velocitat | |
| Mínima per aixetes comuns: | 12.00 m.c.a. | Mínima: | 0.50 m/s |
| Mínima per a fluxors: | 15.00 m.c.a. | Màxima en canonades metàl·liques: | 1.50 m/s |
| Mínima per a escalfadors: | 15.00 m.c.a. | Màxima en canonades termoplàstiques i multicapa: | 2.50 m/s |
| Màxima: | 40.00 m.c.a. | | |

Figura 52: Valors de pressió i velocitat límit en la instal·lació de subministrament d'aigua

A l'hora de dimensionar el subministrament d'aigua s'ha de determinar el cabal parcial simultani i el cabal total simultani de la instal·lació. El codi tècnic estableix per l'àmbit domèstic uns diàmetres mínims referents a cadascun dels trams d'una instal·lació interior.

Per determinar el cabal total s'utilitza la següent equació:

$$\sum Q_T = \sum Q_i \text{ (Eq. 19)}$$

On:

$Q_T \rightarrow$ Cabal total [L/s]

$Q_i \rightarrow$ Cabal instantani [L/s]

En la Taula 99 es mostra els cabals parcials segons si es distribueix aigua calenta (ACS) o aigua freda en els diferents accessoris.

| Tipo de aparato | Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s] | Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s] |
|--|--|--|
| Lavamanos | 0,05 | 0,03 |
| Lavabo | 0,10 | 0,065 |
| Ducha | 0,20 | 0,10 |
| Bañera de 1,40 m o más | 0,30 | 0,20 |
| Bañera de menos de 1,40 m | 0,20 | 0,15 |
| Bidé | 0,10 | 0,065 |
| Inodoro con cisterna | 0,10 | - |
| Inodoro con fluxor | 1,25 | - |
| Urinaris con grifo temporizado | 0,15 | - |
| Urinaris con cisterna (c/u) | 0,04 | - |
| Fregadero doméstico | 0,20 | 0,10 |
| Fregadero no doméstico | 0,30 | 0,20 |
| Lavavajillas doméstico | 0,15 | 0,10 |
| Lavavajillas industrial (20 servicios) | 0,25 | 0,20 |
| Lavadero | 0,20 | 0,10 |
| Lavadora doméstica | 0,20 | 0,15 |
| Lavadora industrial (8 kg) | 0,60 | 0,40 |
| Grifo aislado | 0,15 | 0,10 |
| Grifo garaje | 0,20 | - |
| Vertedero | 0,20 | - |

Taula 99: Cabals instantanis mínim per cada tipus d'aparell

A partir de les dades que s'extreuen de la Taula 99 i sabent els tipus d'aparells sanitaris i la seva quantitat, es pot quantificar quin és el cabal total instantani. Aquesta informació es mostra en la taula següent.

| | Q_i (l/s) | nº aparells | $Q_{i \text{ aparells}}$ (l/s) |
|--|-------------|-------------------------|--------------------------------|
| Inodor amb cisterna | 0,1 | 8 | 0,8 |
| Urinari amb aixeta temporitzada | 0,15 | 1 | 0,15 |
| Lavabo amb aixeta temporitzada | 0,25 | 8 | 2 |
| Dutxa amb hidromesclador antivandàlic | 0,15 | 2 | 0,3 |
| | | Q_T | 3,25 |

Taula 100: Cabals instantanis dels aparells sanitaris

Com s'observa a la Taula 100, hi ha algun valor de cabal instantani d'algun aparell que varia respecte a la Taula 99, això es degut a que alguns valors s'han extret del resultat del programa CYPE. També

s'ha de dir que aquest cabal total instantani calculat és d'aigua freda, ja que l'aigua que s'agafa de la xarxa de subministrament de la ciutat és aigua freda.

Tenint en compte els diferents aparells en el nostre edifici i aplicant l'equació 11:

$$Q_T = 3,25 \text{ L/s}$$

A continuació es calcula el cabal simultani mitjançant la següent expressió:

Com es tracta d'unes oficines i el cabal total $Q_T < 20 \text{ l/s}$ i el $Q_{min} < 0,5 \text{ l/s}$ l'equació que s'aplica per torbar el cabal simultani és la que es mostra en la següent expressió:

$$Q_C = 0,682 \cdot Q_T^{0,45} - 0,14 \text{ (Eq. 20)}$$

Aplicant l'anterior equació i substituint pel valor del cabal total es troba el cabal simultani, que té el següent valor:

$$Q_C = 1,02 \text{ L/s}$$

A continuació es calcula el cabal instantani i el cabal total simultani de la instal·lació d'aigua.

| | Cabals instant. | | | | |
|----------------------|----------------------|--------------|----------|-----------------|------------------------------|
| | Qi (l/s) aigua freda | Qi (l/s) ACS | nº apar. | nº apar. ACS | Qi (l/s) aparell aigua freda |
| Inodor cisterna | 0.1 | - | 8 | - | 0.8 |
| Urinari aixeta temp. | 0.15 | - | 1 | - | 0.15 |
| Lavabo aixeta temp. | 0.25 | 0.065 | 8 | 4 | 2 |
| Dutxa hidromesc. | 0.15 | 0.1 | 2 | 2 | 0.3 |
| | | | | Qt (l/s) | 3.25 |

EDIFICIOS DE OFICINAS, ESTACIONES, AEROPUERTOS, ETC.:

Para $Q_t > 20 \text{ l/s} \Rightarrow Q_c = 0,4 \times (Q_t)^{0,54} + 0,48 \text{ (l/s)}$

Para $Q_t \leq 20 \text{ l/s}$, dependiendo de los caudales instantáneos mínimos:

Si todo $Q_{min} < 0,5 \text{ l/s} \Rightarrow Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$

| | | | | |
|-----------------|-------------|------------------------------|-----------------|-------------|
| Qt (l/s) | 3.25 | Com Qt<20l/s Qmin<0.5 l/s | Qc (l/s) | 1.02 |
|-----------------|-------------|------------------------------|-----------------|-------------|

4.2 Càlcul de les pèrdues de càrrega d'un tram de la instal·lació

Seguidament es quantifica la velocitat en les canonades segons el material, en aquest cas polietilè reticulat, on la velocitat està compresa entre $0,5 \text{ m/s}$ i $3,5 \text{ m/s}$. S'ha decidit optar per satisfer un major confort amb un nivell mitjà (com s'ha dit anteriorment), que suposa una velocitat màxima en les canonades de $2,5 \text{ m/s}$.

Fixant la velocitat i el cabal en cada una de les canonades que componen la instal·lació, amb la següent gràfica (Figura 53) trobem el diàmetre i les pèrdues de càrrega per unitat de longitud. Per tal de visualitzar i comprovar els resultats obtinguts amb el programa CYPE, a continuació es realitza el càlcul d'una de les canonades que componen la instal·lació.

Primer de tot, com s'ha dit en l'anterior paràgraf, partim d'una velocitat i un cabal en la canonada que prèviament s'han determinat. A partir d'aquests valors, com el material de les canonades és polietilè reticulat, s'agafa la corresponent gràfica (àbac) d'aquest material per trobar les pèrdues de càrrega i el diàmetre interior d'aquesta canonada. Per tant, es procedeix a realitzar el procediment per trobar el diàmetre interior i les pèrdues de càrrega en una canonada.

Partint amb un valor de velocitat de $1,9 \text{ m/s}$ i un cabal de $1,02 \text{ l/s}$, s'agafa la Figura 53 per obtenir els valors que es mostren en la següent pàgina.

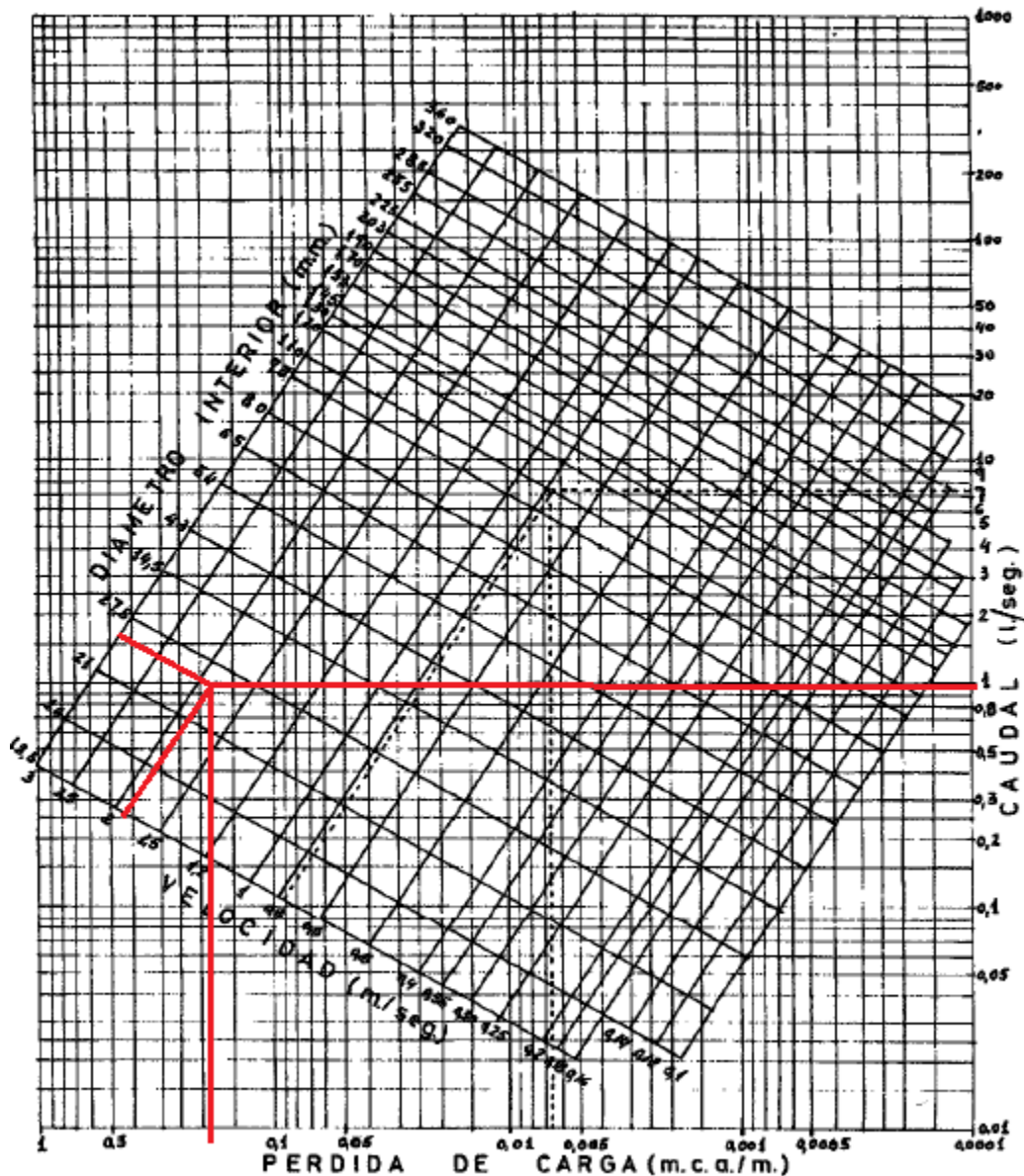


Figura 53: Àbac pèrdues de càrrega polietilè

Amb el gràfic anterior obtenim:

$$D_{int} = 25,88 \text{ mm}$$

$$J = 0,17 \text{ mca/m}$$

Per calcular les pèrdues de carrega es multiplica el valor anterior per la longitud de la canonada.

$$J = 0,17 \text{ mca/m} \cdot 13,29 \text{ m} = 2,26 \text{ m.c.a.}$$

A continuació es mostra en la Figura 54 els resultats de subministrament d'aigua del CYPE.

| Càlcul hidràulic de les instal·lacions particulars | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|------|-------------|---------------|--------------------------|--------------------------|------------|---------------|------------------------------|-------------------------------|
| Tram | T _{tub} | L _r (m) | L _t (m) | Q _b (m³/h) | K | Q (m³/h) | h (m.c.a.) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) | v (m/s) | J (m.c.a.) | P _{ent} (m.c.a.) | P _{sort} (m.c.a.) |
| 5-6 | Instal·lació interior (F) | 11.08 | 13.29 | 11.70 | 0.31 | 3.67 | 3.50 | 26.20 | 32.00 | 1.89 | 2.16 | 28.90 | 23.24 |
| 6-7 | Instal·lació interior (F) | 8.09 | 9.71 | 6.12 | 0.43 | 2.61 | 0.00 | 20.40 | 25.00 | 2.22 | 2.91 | 23.24 | 19.82 |
| 7-8 | Cambra humida (F) | 0.61 | 0.73 | 6.12 | 0.43 | 2.61 | 0.00 | 20.40 | 25.00 | 2.22 | 0.22 | 19.82 | 19.61 |
| 8-9 | Cambra humida (F) | 0.90 | 1.07 | 5.58 | 0.45 | 2.49 | 0.00 | 20.40 | 25.00 | 2.11 | 0.29 | 19.61 | 19.31 |
| 9-10 | Cambra humida (F) | 1.67 | 2.00 | 5.22 | 0.46 | 2.40 | 0.00 | 20.40 | 25.00 | 2.04 | 0.51 | 19.31 | 18.80 |
| 10-11 | Cambra humida (F) | 1.33 | 1.60 | 4.86 | 0.47 | 2.31 | 0.00 | 20.40 | 25.00 | 1.96 | 0.38 | 18.80 | 18.42 |
| 11-12 | Cambra humida (F) | 2.41 | 2.89 | 3.60 | 0.54 | 1.95 | 0.00 | 20.40 | 25.00 | 1.66 | 0.51 | 18.42 | 17.91 |
| 12-13 | Cambra humida (F) | 3.96 | 4.75 | 2.70 | 0.61 | 1.65 | -3.50 | 16.20 | 20.00 | 2.23 | 1.91 | 17.91 | 19.50 |
| 13-14 | Puntal (F) | 6.59 | 7.91 | 0.90 | 1.00 | 0.90 | 0.60 | 12.40 | 16.00 | 2.07 | 3.90 | 19.50 | 15.00 |

Figura 54: Dades programa CYPE pèrdues de càrrega

El tram que s'ha calculat a mà anteriorment correspon al que està remarcat en un requadre negre en la Figura 54. Aquest tram és el que va des de la clau d'abonat fins a l'entrada d'aigua freda a la caldera de gas de calefacció i producció d'ACS.

Un cop es té el valor del D_{int} , s'ha de determinar quin és el diàmetre comercial ja que tots els diàmetres no estan disponibles al mercat. Per tant, per finalitzar el dimensionament del diàmetre d'una canonada s'ha de mirar, segons el material de la canonada, quin és el diàmetre comercial més proper al D_{int} i agafar sempre el diàmetre comercial més proper a aquest però que tingui un valor superior, per temes de seguretat. Resumint, sempre $D_{com} > D_{int}$.

Finalment, en la Taula 101 es mostra una comparació de resultats obtinguts a mà respecte els del programa CYPE.

| TRAM CANONADA | PÈRDUES DE CÀRREGA J I DIÀMETRE | CÀLCULS A MÀ | CYPE |
|---------------|---------------------------------|--------------|-------|
| | CANONADA | | |
| TRAM 5-6 | Pèrdues de càrrega (m.c.a.) | 2,26 | 2,16 |
| | D _{int} (mm) | 25,88 | 26,20 |
| | D _{com} (mm) | 32 | 32 |

Taula 101: Comparació càlculs a mà respecte programa CYPE de pèrdues de càrrega

Com s'observa en la Taula 101, els resultats obtinguts a mà no són exactament els mateixos que els que obté el programa CYPE però això es degut majoritàriament a que els càlculs efectuats a mà, ja que es realitzen a partir d'una gràfica a on l'error que es comet és bastant elevat donat que l'escala dels valors de la gràfica no té molta precisió i de la conseqüent diferència d'interpretació dels resultats entre persona que realitzen el mateix càlcul.

El procediment seguit per al dimensionament de la resta de canonades de la instal·lació es el mateix que s'ha seguit anteriorment.

En la taula següent es pot veure un resum extret de la fulla excel amb els resultats anteriorment descrits.

| | | | | | |
|----------|----------------------|---------------------|--------------|-------|-------|
| Tram 5-6 | Material canonades: | Polietilè Reticulat | | | |
| | Velocitat (termopl): | 0.5-3 m/s | | | |
| | v (m/s) | 1.9 | Dint (mm) | 25.88 | Lt |
| | Qc | 1.02 | J (m.c.a./m) | 0.17 | 13.29 |
| | | | J (m.c.a) | 2.26 | |

4.3 Volum del dipòsit auxiliar

Es tracta del dipòsit d'emmagatzematge d'aigua necessari per abastir la instal·lació d'aigua en funció del cabal total simultani i del temps previst d'utilització.

Amb la següent equació es calcula el volum total del dipòsit que es troba situat a la sala de calderes.

$$V = Q_c \cdot t \cdot 60 \text{ (Eq. 21)}$$

Com el temps previst d'utilització s'estima entre 15-20 minuts, en aquest cas s'ha suposat un temps previst d'utilització de 15 minuts.

Agafant el valor del cabal total simultani anteriorment calculat i el valor del temps previst d'utilització i substituint-los en l'anterior equació s'obté:

$$V = 1,02 \cdot 15 \cdot 60 = 917,2 \text{ dm}^3$$

S'arriba la conclusió que el dipòsit tindrà un volum final de 1000 dm^3 , ja que és el volum comercial immediatament superior al calculat, com es pot comprovar al programa CYPE.

A continuació es mostra el resultat extret de la fulla d'excel.

| Volum dipòsit auxiliar (l) | | | | |
|----------------------------|------|-----|----------------------|-------------------|
| | Qc | min | T. Prev. util. (min) | Volum dipòsit (l) |
| | 1,02 | 60 | 15 | 917,2 |

4.4 Grup de pressió

4.4.1.1 Número de bombes

El número de bombes es determina a partir del cabal de la instal·lació. En la instal·lació de subministrament d'aigua de la nau industrial, es té un cabal total de 3,25 l/s. Amb aquest valor de cabal, que està dins del tram de fins a 10 l/s, s'arriba a la conclusió de que es necessita dos bombes de funcionament i una bomba de reserva.

El resultat del número de bombes que es disposaran en la instal·lació de subministrament d'aigua en la Taula 102.

| | Bombes de funcionament | Bombes de reserva |
|------------------|------------------------|-------------------|
| Número de bombes | 2 | 1 |

Taula 102: Número de bombes

| Número de bombes | Qt (l/s) | | |
|------------------|----------|------------------|----------------------|
| | 3.25 | Com: Qt < 10 l/s | 2 bombes + 1 reserva |

4.4.1.2 Cabal mig entre cabal d'arrencada

El cabal mig entre el cabal d'arrencada es calcula mitjançant la següent expressió:

$$Q_M = Q_m \cdot N \text{ (Eq. 22)}$$

Com el cabal del grup de sobreelevació Q_M és igual al cabal total simultani que passa pel grup de pressió Q_c , l'equació 14 queda de la següent manera:

$$Q_M = Q_c$$

$$Q_M = Q_m \cdot N$$

Aïllant Q_m , que és el cabal mig entre cabal d'arrencada, i substituint els valors s'obté el següent resultat:

$$Q_m = 1,02/3 = 0,34 \text{ L/s}$$

Finalment, el cabal mig entre el cabal d'arrencada té un valor de 0,34 l/s.

| Cabal de bombes | | | |
|-----------------|---|----------|--|
| QM (l/s) | N | Qm (l/s) | |
| 1.02 | 3 | 0.34 | |

4.4.1.3 Pressió d'arrencada i d'aturada

La pressió d'arrencada ha de ser superior a la pressió necessària de subministrament:

$$P_b \geq P_s \text{ (Eq. 23)}$$

La pressió necessària de subministrament P_s és la que es té a l'escomesa. Per tant, té un valor de:

$$P_s = 30 \text{ m.c.a.}$$

La pressió d'aturada es el resultat de sumar a la pressió d'arrencada el diferencial de pressió entre arrencada i aturada:

$$P_p = P_b + d \text{ (Eq. 24)}$$

Aquest diferencial de pressió entre arrencada i aturada varia entre 2 o 3 bars. S'ha agafat com a valor del diferencial de pressió:

$$d = 2 \text{ bars} = 20 \text{ m.c.a.}$$

Per calcular la pressió d'arrencada P_b , s'han de tenir en compte les pèrdues de càrrega totals, l'alçada de la bomba, l'alçada més desfavorable i la pressió de servei mínima.

A continuació es calcula la P_b :

$$P_b = h_{pc} + H_a + H_g + P_r \text{ (Eq. 25)}$$

On:

$$h_{pc} = \text{lineals} + \text{comptador} + \text{filtre} + \text{singular} \text{ (Eq. 26)}$$

Els valors de les pèrdues en el comptador i filtre és quantifiquen en 300 mbar. Per passar aquests mbar a m.c.a., que és la unitat que s'ha fet servir per al càlcul de les pèrdues de càrrega, s'utilitza la Taula 103.

| Una unidad de esta columna equivale a | Pa N/m ² | MPa N/mm ² | kgf/cm ² | atm | m.c.a. | mm Hg | Bar |
|---------------------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|---------|
| Pa = N/m ² | 1 | 10 ⁻⁶ | 1,02·10 ⁻⁵ | 9,87·10 ⁻⁶ | 1,02·10 ⁻⁴ | 0,0075 | 0,00001 |
| MPa = N/mm ² | 10 ⁶ | 1 | 10,1972 | 9,86923 | 101,974 | 7 500,62 | 10 |
| Kgf/cm ² | 98 066,5 | 0,098067 | 1 | 0,96784 | 10 | 735,559 | 0,98067 |
| Atm | 101 325 | 0,101325 | 1,03323 | 1 | 10,3326 | 760 | 1,01325 |
| m.c.a. | 9 806,38 | 0,009806 | 0,1 | 0,09678 | 1 | 73,5539 | 0,09806 |
| mm Hg | 133,322 | 1,333·10 ⁻⁴ | 0,00136 | 0,00132 | 0,013595 | 1 | 0,00133 |
| Bar | 100 000 | 0,1 | 1,01972 | 0,98692 | 10,1974 | 750,062 | 1 |

Taula 103: Factors de conversió de les unitats de pressió

$$300 \text{ mbar} = 0,3 \text{ bar}$$

$$0,3 \text{ bar} \times 10,1974 \frac{\text{m.c.a.}}{\text{bar}} = 3,059 \text{ m.c.a.}$$

Per tant, les pèrdues en el filtre i comptador són de 3,06 m.c.a..

El valor de les pèrdues lineals s'extreu dels resultats obtinguts amb el CYPE en el circuit més desfavorable. Les pèrdues de càrrega singulars es poden quantificar com el 30% de les pèrdues lineals. Tenint totes les pèrdues definides, es procedeix al càlcul de les pèrdues de càrrega totals h_{pc} .

$$h_{pc} = 12,79 + 3,06 + 3,06 + 0,3 \cdot 12,79 = 22,75 \text{ m.c.a.}$$

Tenint el valor de les pèrdues de càrrega totals h_{pc} , i sabent que $H_a = 0 \text{ m.c.a.}$ i $H_g = 0,6 \text{ m.c.a.}$ (valors extrets del programa CYPE) i que la $P_r = 10 \text{ m.c.a.}$ s'aplica l'equació 17 per trobar la pressió d'arrancada P_b :

$$P_b = 22,75 + 0 + 3,5 + 10 = 36,25 \text{ m.c.a.}$$

Com s'ha dit anteriorment, la pressió d'arrancada ha de ser superior a la pressió necessària de subministrament. Per tant es té el següent:

$$P_b > P_s \rightarrow 36,25 > 30 \text{ m.c.a.} \rightarrow \text{Compleix}$$

Ara es calcula la pressió d'aturada de la bomba P_p amb l'equació 16:

$$P_p = 36,25 + 20 = 56,25 \text{ m.c.a.}$$

El resum final de tots aquests paràmetres de pressió es mostra en la taula següent (Taula 104).

| Valor (m.c.a.) | |
|-----------------------------------|-------|
| Pressió de subministrament | 30 |
| Diferencial de pressió | 20 |
| Pressió d'aturada | 36,25 |
| Pressió d'arrancada | 56,25 |

Taula 104: Pressió d'arrancada i pressió d'aturada

| hpl (m.c.a.) | hpcomp (m.c.a.) | hpfil (m.c.a.) | hpsing (m.c.a.) |
|--------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 2.16 | 3.06 | 3.06 | 3.84 |
| 2.91 | | | |
| 0.22 | | | |
| 0.29 | | | |
| 0.51 | | | |
| 0.38 | | | |
| 0.51 | | | |
| 1.91 | | | |
| 3.9 | | | |
| 12.79 | | | |

| | | | | | |
|---------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Pressió d'arrancada | | | | | |
| | hpc (m.c.a.) | Ha (m.c.a.) | Hg (m.c.a.) | Pr (m.c.a.) | Pb (m.c.a.) |
| | 22.75 | 0 | 3.5 | 10 | 36.25 |

| | | | |
|-------------------|-------------|------------|-------------|
| Pressió d'aturada | | | |
| | Pb (m.c.a.) | d (m.c.a.) | Pp (m.c.a.) |
| | 36.25 | 20 | 56.25 |

4.4.1.4 Dipòsit de pressió

Per calcular el dipòsit de pressió s'aplica l'expressió següent:

$$V_{ext} = \frac{900 \cdot Q_m \cdot (P_b + d + 0,1)}{n \cdot d} \quad (Eq. 27)$$

On n = nombre d'arrencades/hora màxim recomanat. Els demés paràmetres s'han explicat en anteriors apartats.

La pressió d'arrancada P_b i el diferencial de pressió entre l'arrancada i l'aturada d han d'estar en MPa. El cabal Q_m ha d'estar en l/s. Tots aquests paràmetres han de tenir les unitats anteriorment esmentades per tal de que el volum del dipòsit de pressió sigui en litres.

Tenint en compte les unitats en tots el paràmetres, es calcula el volum del dipòsit de pressió.

$$V_{ext} = \frac{900 \cdot 0,34 \cdot (0,3625 + 0,2 + 0,1)}{20 \cdot 0,2} = 50,63 \text{ L}$$

El valor obtingut es mostra en la Taula 105.

| Volum del dipòsit de pressió (L) |
|----------------------------------|
| 50,63 |

Taula 105: Volum del dipòsit de pressió

| Dipòsit de pressió | Qm (l/s) | Pb (m.c.a.) | d (m.c.a.) | n (arranc./h) | Vext (l) |
|--------------------|----------|-------------|------------|---------------|----------|
| | 0.34 | 36.25 | 20 | 20 | 50.63 |

4.4.1.5 Potència de les bombes

La potencia d'una bomba ve donada per la següent expressió:

$$P = \frac{Q_m \cdot H_m}{\rho} \text{ (Eq. 28)}$$

Es considera que la pressió $H_m = P_p$ en Pa. Per tal de passar la pressió d'aturada P_p de m.c.a. a Pa s'utilitza la Taula 103. El cabal Q_m s'ha de passar de l/s (dm³/s) a m³/s. D'aquesta manera les unitats que queden són N·m/s = W.

El valor del rendiment ρ , que oscil·la entre 0,65-0,9, s'agafa com a valor mig 0,8.

Coneixent els tots els valors dels paràmetres es calcula la potència d'una bomba.

$$P = \frac{0,34 \cdot 10^{-3} \cdot 551559,84}{0,8} = 234,21 \text{ W}$$

Tenint en compte un factor d'imprevistos del 20 %, el valor final de la potència d'una bomba és:

$$P = 234,21 \text{ W} \cdot 1,2 = 281,06 \text{ W}$$

El valor final de la potència d'una bomba es mostra en la Taula 106.

| Potència d'una bomba (W) |
|--------------------------|
| 281,06 |

Taula 106: Potència d'una bomba

En aquest apartat es calculen tots els paràmetres referents al grup de pressió.

| Potència de les bombes | Qm (m ³ /s) | Hm=Pp (Pa) | ro | P (W) | Coef. Impr. | P(W) |
|------------------------|------------------------|------------|-----|--------|-------------|--------|
| | 0.00034 | 551559.84 | 0.8 | 234.21 | 1.2 | 281.06 |

5 INSTAL·LACIÓ DE SALUBRITAT

5.1 Dimensionament evacuació d'aigües residuals i fecals

Tots els càlculs que es realitzaran a mà en els següents apartats, pel que fa al dimensionament de les diferents canonades i elements que formen part de la instal·lació d'evacuació d'aigües, es centraran en els banys de les oficines i en els vestidors del taller.

5.1.1 Derivacions individuals

Primerament, es dimensionen les derivacions individuals dels diferents aparells sanitaris que es troben situats a la nau industrial.

A continuació es mostra, en la Taula 107, les UD's corresponents als diferents aparells sanitaris:

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe UD | | Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm) | |
|-------------------------------------|------------------------|-------------|--|-------------|
| | Uso privado | Uso público | Uso privado | Uso público |
| Lavabo | 1 | 2 | 32 | 40 |
| Bidé | 2 | 3 | 32 | 40 |
| Ducha | 2 | 3 | 40 | 50 |
| Bañera (con o sin ducha) | 3 | 4 | 40 | 50 |
| Inodoro Con cisterna | 4 | 5 | 100 | 100 |
| Con fluxómetro | 8 | 10 | 100 | 100 |
| Urinario Pedestal | - | 4 | - | 50 |
| Suspendido | - | 2 | - | 40 |
| En batería | - | 3.5 | - | - |
| Fregadero De cocina | 3 | 6 | 40 | 50 |
| De laboratorio, restaurante, etc. | - | 2 | - | 40 |
| Lavadero | 3 | - | 40 | - |
| Vertedero | - | 8 | - | 100 |
| Fuente para beber | - | 0.5 | - | 25 |
| Sumidero sifónico | 1 | 3 | 40 | 50 |
| Lavavajillas | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Lavadora | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Cuarto de baño Inodoro con cisterna | 7 | - | 100 | - |
| (lavabo, inodoro, bañera y bidé) | 8 | - | 100 | - |
| Cuarto de aseo Inodoro con cisterna | 6 | - | 100 | - |
| (lavabo, inodoro y ducha) | 8 | - | 100 | - |

Taula 107: UD's corresponents als diferents aparells sanitaris

A partir de la Taula 107 es saben el nombre de UD's de cada aparell sanitari, i això permet trobar el diàmetre de les derivacions individuals de cada un dels aparells sanitaris. Com es tracta d'uns banys situats a les oficines i uns vestidors situats al taller, es tracten de recintes d'ús públic.

El nombre de UD's corresponent a cada un dels aparells sanitaris que es tenen en els banys de les oficines i els vestidors del taller es mostren a continuació:

| Tipus aparell sanitari | UD | Ø Ramal (mm) | Ø Ramal (mm) CYPE |
|------------------------|----|--------------|----------------------|
| Inodor amb cisterna | 5 | 100 | 110 |
| Lavabo | 2 | 40 | 40 |
| Dutxa | 3 | 50 | 50 |
| Urinari | 4 | 50 | 50 |

Taula 108: Diàmetres dels ramals (derivacions individuals) de cada un dels aparells sanitaris calculats a mà

Com s'observa en la Taula 108, els càlculs realitzats a mà dels diàmetres dels ramals (derivacions individuals) de cada aparell sanitari són els mateixos que els calculats pel programa CYPE, a excepció dels inodors amb cisterna que com a resultat amb el programa CYPE el seu diàmetre és superior al calculat a mà i té un valor de 110 mm.

Com es tracta del càlcul del diàmetre de les derivacions, s'utilitza la Taula 109 per trobar el seu diàmetre en funció del pendent de la canonada i del número de UD.

| Máximo número de UD | | | Diámetro (mm) |
|---------------------|-------|-------|---------------|
| Pendiente | | | |
| 1 % | 2 % | 4 % | |
| - | 1 | 1 | 32 |
| - | 2 | 3 | 40 |
| - | 6 | 8 | 50 |
| - | 11 | 14 | 63 |
| - | 21 | 28 | 75 |
| 47 | 60 | 75 | 90 |
| 123 | 151 | 181 | 110 |
| 180 | 234 | 280 | 125 |
| 438 | 582 | 800 | 160 |
| 870 | 1.150 | 1.680 | 200 |

Taula 109: Diàmetres dels ramals (derivacions) entre aparells sanitaris i baixants

Tenint en compte els valors obtinguts a partir de la Taula 107 i Taula 109, s'obtenen els valors dels diàmetres de les derivacions dels diferents aparells sanitaris que estan situats als lavabos de les oficines i dels vestidors del taller.

Tot seguit, es mostren en la Taula 110 els resultats obtinguts a mà dels diàmetres de les derivacions (ramals col·lectors) dels vestidors de dones així com una comparació amb els resultats calculats del programa CYPE.

| | Aparell | UD | Nº aparells | UD Der. | Pen. | Ø Der. (mm) | Pen. CYPE | Ø CYPE (mm) |
|----------------------------|---------------------------|----|----------------|------------|------|----------------|--------------|-------------------|
| Vestidors dones | Inodor amb cisterna | 5 | 1 | 8 | 2% | 110 | 1% | 110 |
| | Dutxa | 3 | 1 | | | | | |
| | Lavabo | 2 | 2 | 4 | 2% | 50 | 1% | 75 |

Taula 110: Comparació dels diàmetres dels aparells sanitaris calculats a mà respecte els del CYPE

Com s'observa en la Taula 110, els resultats obtinguts a mà coincideixen amb els resultats calculats pel programa CYPE en la derivació dels inodors i la dutxa (ja que com les derivacions individuals dels inodors tenen un diàmetre de 110 mm fan que el diàmetre del ramal col·lector sigui també de 110 mm), però en la derivació dels lavabos no és el mateix que el que ha escollit el programa CYPE.

5.1.2 Baixants

En aquest apartat es dimensionaran els diàmetres de les baixants necessàries per evacuar les aigües residuals i fecals dels lavabos i vestidors anteriorment esmentats, per posteriorment comparar-los i verificar-los amb els valors calculats pel programa CYPE.

Els banys de dones de les oficines estan equipats amb dos tipus d'aparells sanitaris: inodors amb cisterna i rentamans amb aixeta temporitzada. En els banys dels homes de les oficines també estan equipats per inodors amb cisterna i rentamans i a més a més per un urinari amb aixeta temporitzada.

En el cas dels vestidors, tant el d'homes com al de dones, passa exactament igual. Els inodors amb cisterna i la dutxa estan situats en una zona i els rentamans (lavabos) amb aixeta temporitzada estan situats en una altra zona.

Aquests aparells estan distribuïts de tal manera que estan agrupats en dos llocs diferents, i a una distància considerable que fa que no sigui possible evacuar totes les seves aigües amb una sola baixant i complir amb la normativa.

Per tant, a continuació es mostren els nombre de UD's que van a parar a cada baixant, tenint en total 6 baixants.

| | Aparell | UD | Nº aparells | UD Baix. |
|--|---------------------|----|--------------|-----------|
| Vestidors dones | Inodor amb cisterna | 5 | 2 | 10 |
| | Dutxa | 3 | 1 | 3 |
| | | | Total | 13 |
| Vestidors homes/Vestidors dones | Lavabo | 2 | 4 | 8 |
| | | | Total | 8 |

Taula 111: Número de UD's de les baixants de vestidor de les dones

| | Aparell | UD | Nº aparells | UD baix. |
|------------------------|---------------------|----|--------------|-----------|
| Vestidors homes | Inodor amb cisterna | 5 | 2 | 10 |
| | Dutxa | 3 | 1 | 3 |
| | | | Total | 13 |

Taula 112: Número de UD's de la baixant del vestidor dels homes

| | Aparell | UD | Nº aparells | UD Baix. |
|--------------------|---------|----|--------------|----------|
| Banys homes | Urinari | 4 | 1 | 4 |
| | | | Total | 4 |

| | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|---|--------------|-----------|
| Bany homes/Bany dones | Inodor amb cisterna | 5 | 4 | 20 |
| | | | Total | 20 |
| Bany homes/Bany dones | Lavabo | 2 | 4 | 8 |
| | | | Total | 8 |

Taula 113: Número de les baixants dels banys de les oficines

Un cop es té el nombre de UD's total en cada zona a on hi ha aparells sanitaris en els banys de les oficines i dels vestidors del taller (veure Taula 111, Taula 112 i Taula 113), es dimensiona el diàmetre de les baixants a partir de la Taula 114. Com es tracta d'un edifici de dos plantes, en el cas de les oficines una planta i en el taller es podria considerar com a dos plantes, s'agafaran com a referència els valors de UD's de la columna de fins a 3 plantes en la part de màxim número de UD, en cada ramal.

| Máximo número de UD, para una altura de bajante de: | | Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de: | | Diámetro (mm) |
|---|------------------|---|------------------|---------------|
| Hasta 3 plantas | Más de 3 plantas | Hasta 3 plantas | Más de 3 plantas | |
| 10 | 25 | 6 | 6 | 50 |
| 19 | 38 | 11 | 9 | 63 |
| 27 | 53 | 21 | 13 | 75 |
| 135 | 280 | 70 | 53 | 90 |
| 360 | 740 | 181 | 134 | 110 |
| 540 | 1.100 | 280 | 200 | 125 |
| 1.208 | 2.240 | 1.120 | 400 | 160 |
| 2.200 | 3.600 | 1.680 | 600 | 200 |
| 3.800 | 5.600 | 2.500 | 1.000 | 250 |
| 6.000 | 9.240 | 4.320 | 1.650 | 315 |

Taula 114: Diàmetre de les baixants segons el número d'altures de l'edifici i el número de UD's

Els resultats obtinguts són els que es mostren en la Taula 115.

| Zona | UD | Máx UD/ramal < 3 plantes | Ø Baixant (mm) | | Ø Baixant (mm) | Ø CYPE (mm) |
|---------------------------------------|----|-----------------------------|-------------------|------------------------------|----------------------|----------------|
| Vestidors dones | 13 | 21 | 75 | Com Ø Deriv. és 110 mm | 110 | 110 |
| Vestidors homes/Vestidors dones | 8 | 11 | 63 | Com Ø Deriv. és 50 mm | 63 | 90 |
| Vestidors homes | 13 | 21 | 75 | Com Ø Deriv. és 110 mm | 110 | 110 |
| Bany homes | 4 | 6 | 50 | Com Ø Deriv. és 50 | 63 | 75 |
| Banys homes/Banys dones | 20 | 21 | 75 | Com Ø Deriv. és 110 | 110 | 110 |
| | 8 | 11 | 63 | Com Ø Deriv. és 50 | 63 | 90 |

Taula 115: Comparació dels diàmetres de els baixants calculats a mà respecte dels del CYPE

Comparant els resultats obtinguts a mà amb els que obté el CYPE els resultats obtinguts en les baixants a on hi ha inodors amb cisterna són els mateixos, ja que en els càlculs a mà s'ha decidit que com les ramals col·lectors ja estan sobredimensionats (donat que el diàmetre de les derivacions individuals dels inodors en cisterna és de 100 mm i el diàmetre escollit pels ramals col·lectors és de 110 mm) s'agafa com a diàmetre de baixant el mateix que el del ramal col·lector (110 mm).

En els casos de les baixant a on només hi ha connectats lavabos, el diàmetre calculat a mà de les baixants és inferior al calculat pel programa CYPE. Això es degut a que els ramals col·lectors

d'aquestes baixants, calculats pel programa CYPE, tenen un diàmetre de 75 mm i al dimensionar la baixant, el diàmetre immediatament superior a aquest és el de 90 mm.

5.1.3 Col·lectors

Un cop es tenen dimensionats les derivacions individuals i les baixants, només queda per dimensionar, pel que fa a canonades, els col·lectors.

Els col·lectors són canonades horitzontals la finalitat de les quals és evacuar les aigües i transportar- de baixant fins a les arquetes.

| Máximo número de UD Pendiente | | | Diámetro (mm) |
|----------------------------------|--------|--------|---------------|
| 1 % | 2 % | 4 % | |
| - | 20 | 25 | 50 |
| - | 24 | 29 | 63 |
| - | 38 | 57 | 75 |
| 96 | 130 | 160 | 90 |
| 264 | 321 | 382 | 110 |
| 390 | 480 | 580 | 125 |
| 880 | 1.056 | 1.300 | 160 |
| 1.600 | 1.920 | 2.300 | 200 |
| 2.900 | 3.500 | 4.200 | 250 |
| 5.710 | 6.920 | 8.290 | 315 |
| 8.300 | 10.000 | 12.000 | 350 |

Taula 116: Diàmetre dels col·lectors

A partir de les dades de les UD's que hi ha en cada baixant i agafant com a referència la Taula 116, es mostra a continuació els resultats dels diàmetres dels col·lectors que van de les baixant a les arquetes.

| Zona | UD | Pen. (%) | Ø Col. (mm) | | Ø Col. (mm) | Pen. (%) CYPE | Ø CYPE (mm) |
|---------------------------------------|----|----------|----------------|---------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Vestidors dones | 13 | 2 | 50 | Com Ø Deriv. és 110 mm | 110 | 4,4 | 110 |
| Vestidors homes/Vestidors dones | 8 | 2 | 50 | Com Ø Deriv. és 75 mm | 90 | 10,8 | 90 |
| Vestidors homes | 13 | 2 | 50 | Com Ø Deriv. és 110 mm | 110 | 11,5 | 110 |

| | | | | | | | |
|--|----|---|----|---------------------------|-----|------|-----|
| Bany homes | 4 | 2 | 50 | Com Ø Deriv. és 75 mm | 90 | 31,9 | 90 |
| Banys homes/Banys dones | 20 | 2 | 63 | Com Ø Deriv. és 110 mm | 110 | 20 | 110 |
| | 8 | 2 | 50 | Com Ø Deriv. és 75 mm | 90 | 22,2 | 90 |

Taula 117: Comparació dels diàmetres calculats a mà dels col·lectors respecte dels del CYPE

Com es pot observar a la Taula 117Taula 27, els diàmetres dels col·lectors calculats a mà i els del programa CYPE són iguals.

5.1.4 Arquetes

Les arquetes són els elements encarregats de rebre les aigües residuals de l'edifici per posteriorment enviar-les, a través de col·lectors, fins al pou de registre. També serveixen com a sifons per evitar que les olors pugin aigües amunt cap a l'edifici.

| | Diàmetre del col·lector de salida [mm] | | | | | | | | |
|------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| L x A [cm] | 40 x 40 | 50 x 50 | 60 x 60 | 60 x 70 | 70 x 70 | 70 x 80 | 80 x 80 | 80 x 90 | 90 x 90 |

Taula 118: Dimensions de les arquetes (Llarg x Amplada)

| | Ø Col. (mm) | Ø Col. Nom. (mm) | L x A (cm) | Ø Col. CYPE (mm) | L x A (cm) |
|-----------------------------------|----------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Arqueta Vestidor homes | 160 | 200 | 60 x 60 | 160 | 70 x 70 |
| Arqueta intermitja | 160 | 200 | 60 x 60 | 160 | 70 x 70 |
| Arqueta bany homes | 160 | 200 | 60 x 60 | 160 | 70 x 70 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|-----|-----|---------|-----|---------|
| Arqueta anterior pou registre | 160 | 200 | 60 x 60 | 160 | 70 x 70 |
|--------------------------------------|-----|-----|---------|-----|---------|

Taula 119: Comparació de les dimensions de les arquetes calculades a mà respecte les dels CYPE

Analitzant els resultats obtinguts a mà i comparant-los amb els resultats calculats pel programa CYPE (veure Taula 119), s'observa que amb el mateix diàmetre de col·lector de sortida el programa CYPE dóna unes dimensions de l'arqueta més grans que les calculades a mà i que compleixen normativa. Per tant, es pot concloure que el CYPE deu agafar una arqueta de dimensions superiors per tal de tenir un major marge de seguretat.

5.2 Ventilació

El tipus de ventilació emprada és la ventilació primària, com s'ha dit anteriorment. Com es tracta del tipus de ventilació primària, el diàmetre de la baixant és el mateix diàmetre que el de la canonada de ventilació.

| Ventilació primària | Ø Baixant (mm) | Ø Ventil. (mm) | Ø Ventil. CYPE (mm) |
|--|----------------|----------------|---------------------|
| Vestidors dones | 110 | 110 | 110 |
| Vestidors homes/Vestidors dones | 63 | 63 | 90 |
| Vestidors homes | 110 | 110 | 110 |
| Bany dones | 63 | 63 | 90 |
| Bany homes | 110 | 110 | 110 |
| | 63 | 63 | 75 |

Taula 120: Comparació dels diàmetres de la ventilació respecte els del CYPE

Observant els resultats obtinguts dels diàmetres de les canonades de ventilació fets a mà i comparats amb els del CYPE, es pot dir que succeeix el mateix que en el càlcul de les baixants.

5.3 Evacuació d'aigües pluvials

5.3.1 Número d'embornals

Primer de tot s'ha de saber quina superfície i quin tipus de coberta hi ha a l'edifici. Hi ha un tipus de cobertes a l'edifici: una coberta transitable ventilada.

La superfície total de les cobertes és de:

| Tipus Coberta | Superfície (m ²) |
|-----------------------|------------------------------|
| Transitable ventilada | 900 |

Taula 121: Superfície total cobertes

A partir de la superfície total de la coberta i utilitzant embornals per a l'evacuació de les aigües pluvials de la coberta, es troba quin és el número d'embornals que es necessitaran (veure Taula 122).

| Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) | Número de sumideros |
|---|---------------------------|
| $S < 100$ | 2 |
| $100 \leq S < 200$ | 3 |
| $200 \leq S < 500$ | 4 |
| $S > 500$ | 1 cada 150 m ² |

Taula 122: Número d'embornals en funció de la superfície

Com es té dos tipus de cobertes que tenen diferent superfície, a continuació es mostren el número d'embornals que es necessiten en cada coberta.

| Zona | Superf. Coberta (m ²) | Superf. Cob. Proj. H. (m ²) | Nombre Embornals | Nombre Total |
|---|-----------------------------------|---|----------------------------------|--------------|
| Oficines (oficines, vestidors i sala de calderes) | 275 | $200 < S < 500$ | 4 (1 cada 68,75 m ²) | 4 |

| | | | | |
|-----------------|-----|-----------|---------------------------------|---|
| Magatzem | 75 | $S < 100$ | 2 (1 cada 37,5 m ²) | 2 |
| Taller | 550 | $S > 500$ | 4 (1 cada 150 m ²) | 4 |

Taula 123: Número d'embornals en cada coberta

En total es necessitaran 10 embornals per a l'evacuació d'aigües pluvials.

5.3.2 Dades pluviomètriques

A continuació, com l'edifici està situat a la localitat de Lleida s'ha de determinar quina intensitat pluviomètrica hi ha segons el CTE DB HS 5.

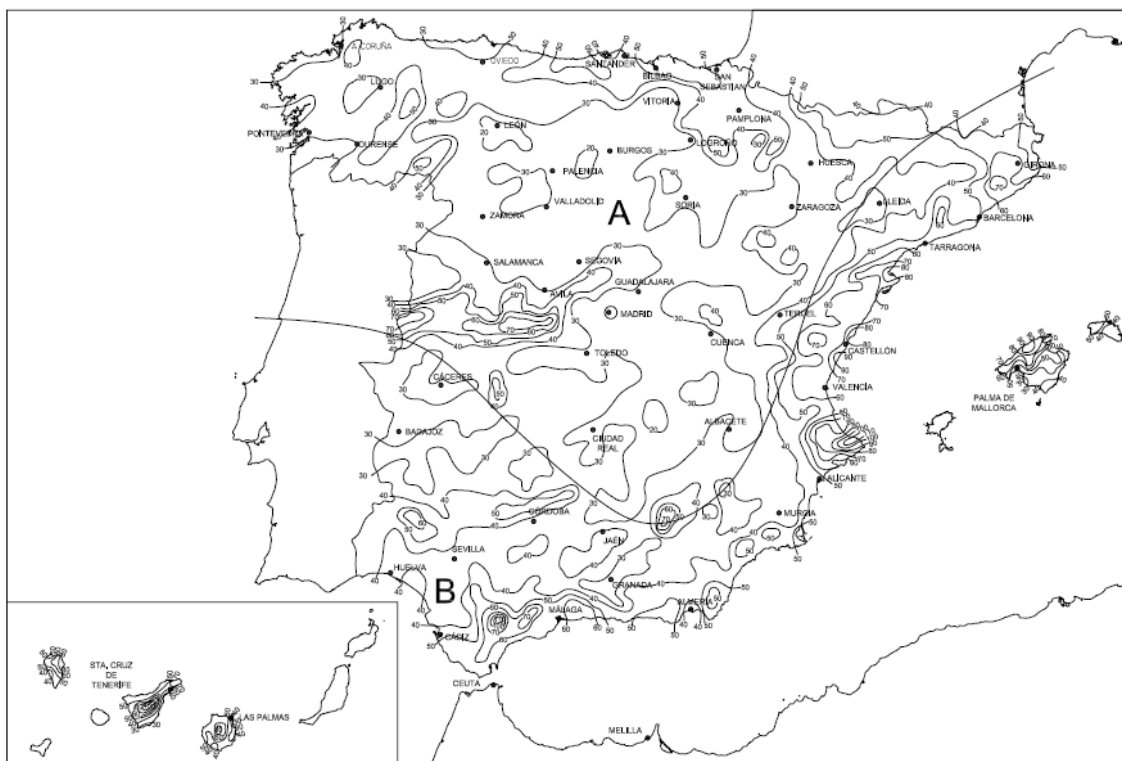


Figura 55: Mapa d'isoyetes i zones pluviomètriques

Observant la Figura 55, s'extreu que Lleida està situat en la zona B i amb una isoyeta de 30.

| Intensidad Pluviométrica i (mm/h) | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Isoyeta | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
| Zona A | 30 | 65 | 90 | 125 | 155 | 180 | 210 | 240 | 275 | 300 | 330 | 365 |
| Zona B | 30 | 50 | 70 | 90 | 110 | 135 | 150 | 170 | 195 | 220 | 240 | 265 |

Taula 124: Intensitat pluviomètrica

Agafant aquests valors de zona B i isoyeta de 30 i mirant la Taula 124, la intensitat pluviomètrica a Lleida és de $i = 70 \frac{mm}{h}$.

En els següents apartats es realitza els càlculs de dimensionament dels diàmetres dels elements necessaris per a l'evacuació d'aigües pluvials corresponent a les dos cobertes.

5.3.3 Col·lectors

Partint de la base de totes les dades obtingudes anteriorment, pel que fa a l'apartat d'aigües pluvials, es calcula a mà el dimensionament dels col·lectors d'aigües pluvials per comparar el seu resultat amb el que dóna el programa CYPE.

En aquest cas, el col·lector transporta o evacua les aigües pluvials des dels embornals fins a les baixants.

Sabent la superfície projectada que ocupen els diferents embornals situats a la zona anteriorment especificada d'estudi, es troba el diàmetre del col·lector a partir de la Taula 125.

| Superficie proyectada (m²) | | | Diámetro nominal del colector (mm) |
|----------------------------|-------|-------|---------------------------------------|
| Pendiente del colector | | | |
| 1 % | 2 % | 4 % | |
| 125 | 178 | 253 | 90 |
| 229 | 323 | 458 | 110 |
| 310 | 440 | 620 | 125 |
| 614 | 862 | 1.228 | 160 |
| 1.070 | 1.510 | 2.140 | 200 |
| 1.920 | 2.710 | 3.850 | 250 |
| 2.016 | 4.589 | 6.500 | 315 |

Taula 125: Diàmetres col·lectors en funció de la superfície projectada

A partir dels resultats obtinguts a través de la Taula 125, es fa una comparació respecte els resultats obtinguts pel programa CYPE que es mostren a la Taula 126, Taula 127 i Taula 128.

| Coberta oficines | Isoy. | Z. Clim. | Int. Pl. | Fact. Corr. | Supf. Corr. | Pen. | Ø (mm) | Pen. CYPE | Ø CYPE (mm) |
|---------------------|-------|----------|-------------|----------------|----------------|------|-----------|--------------|-------------------|
| Col. 1 embornal | 30 | B | 70 | 0.7 | 48,125 | 2% | 90 | 2% | 50 |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----|---|----|-----|---------|----|-----|------|----|
| Col. 2 embornals | 30 | B | 70 | 0.7 | 96,25 | 2% | 90 | 1,6% | 90 |
| Col. 3 embornals | 30 | B | 70 | 0.7 | 144,375 | 2% | 90 | 1% | 90 |
| Col. 4 embornals | 30 | B | 70 | 0.7 | 192,5 | 2% | 110 | 1% | 90 |

Taula 126: Comparació dels diàmetres dels col·lectors (coberta oficines) calculats a mà respecte els del CYPE

| Coberta taller | Isoy. | Z. Clim. | Int. Pl. | Fact. Corr. | Supf. Corr. | Pen. | Ø (mm) | Pen. CYPE | Ø CYPE (mm) |
|--|--------------|-----------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------|-------------------|----------------------|----------------------------|
| Col. 1 embornal (esquerra) | 30 | B | 70 | 0.7 | 109,375 | 2% | 90 | 2% | 50 |
| Col. 2 embornals (esquerra) | 30 | B | 70 | 0.7 | 218,75 | 2% | 110 | 1,6% | 90 |
| Col. 1 embornals (dreta) | 30 | B | 70 | 0.7 | 83,125 | 2% | 90 | 2% | 50 |
| Col. 2 embornals (dreta) | 30 | B | 70 | 0.7 | 166,25 | 2% | 90 | 1,6% | 90 |

Taula 127: Comparació dels diàmetres dels col·lectors (coberta taller) calculats a mà respecte els del CYPE

| Coberta taller | Isoy. | Z. Clim. | Int. Pl. | Fact. Corr. | Supf. Corr. | Pen. | Ø (mm) | Pen. CYPE | Ø CYPE |
|---------------------------|--------------|-----------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------|-------------------|----------------------|-------------------|
|---------------------------|--------------|-----------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------|-------------------|----------------------|-------------------|

| (mm) | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----|---|----|-----|-------|----|----|----|----|
| Col. 1 embornal | 30 | B | 70 | 0.7 | 26,25 | 2% | 90 | 2% | 50 |
| Col. 2 embornals | 30 | B | 70 | 0.7 | 52,5 | 2% | 90 | 1% | 90 |

Taula 128: Comparació dels diàmetres dels col·lectors (coberta magatzem) calculats a mà respecte els del CYPE

Com s'observa en la Taula 126, Taula 127 i Taula 128, els resultats obtinguts a mà coincideixen amb els resultats que dona el programa CYPE, exceptuant algun cas com en els col·lectors de la coberta del taller que hi ha alguns diàmetres del CYPE que són inferiors als calculats a mà.

5.3.4 Baixants

Un cop s'han calculat els col·lectors, es procedeix al càlcul de la baixant que s'encarrega de transportar o evacuar les aigües pluvials des dels col·lectors fins a altres col·lectors o fins a les arquetes.

Com es sap quina és la superfície projectada de tots els embornals que van a parar a la baixant, a partir de la Taula 129 es troba el diàmetre de la baixant.

| Superficie en proyección horizontal servida (m ²) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
|---|-------------------------------------|
| 65 | 50 |
| 113 | 63 |
| 177 | 75 |
| 318 | 90 |
| 580 | 110 |
| 805 | 125 |
| 1.544 | 160 |
| 2.700 | 200 |

Taula 129: Diàmetres de les baixants en funció de la superfície projectada

Un cop es té aquest valor, es compara amb el que dona el programa CYPE tal i com es mostra en la Taula 130.

| | Isoy. | Z. Clim. | Int. Pl. | Fact. Corr. | Supf. Corr. | Ø (mm) | | Ø (mm) | Ø CYPE (mm) |
|--------------------------------------|-------|-------------|-------------|----------------|----------------|-----------|-----------------------|-----------|----------------|
| Baix. oficines | 30 | B | 70 | 0.7 | 192,5 | 90 | Com Ø Col és 90 mm | 110 | 125 |
| Baix. taller esquerra | 30 | B | 70 | 0.7 | 218,75 | 90 | Com Ø Col és 90 mm | 110 | 125 |
| Baix. taller dreta | 30 | B | 70 | 0.7 | 166,25 | 75 | Com Ø Col és 90 mm | 110 | 125 |
| Baix. magatzem | 30 | B | 70 | 0.7 | 52,5 | 50 | Com Ø Col és 90 mm | 110 | 90 |

Taula 130: Comparació dels diàmetres dels col·lectors calculats a mà respecte els del CYPE

Observant els resultats obtinguts dels diàmetres de les canonades de ventilació fets a mà i comparats amb els del CYPE, es pot concloure que en els casos de les baixants de les oficines i el taller aplica un major marge de seguretat en el seu dimensionament, i en canvi en la baixant del magatzem agafa el mateix diàmetre que el col·lector.

5.3.5 Arquetes

Les arquetes són els elements encarregats de rebre les aigües pluvials de l'edifici per posteriorment enviar-les, a través de col·lectors, fins a altres arquetes a on es barrejaran amb les aigües fecals i residuals, i des d'on s'enviaran al pou de registre.

Sabent el diàmetre del col·lector de sortida i utilitzant la Taula 118, es troba les dimensions de l'arqueta (Taula 131).

| | Ø Col. (mm) | Ø Col. Nom. (mm) | L x A (cm) | Ø Col. CYPE (mm) | L x A (cm) |
|--|-------------|------------------|------------|------------------------|------------|
| Arqueta esquerra taller | 160 | 200 | 60 x 60 | 160 | 70 x 70 |
| Arqueta intermitja taller | 160 | 200 | 60 x 60 | 160 | 70 x 70 |
| Arqueta dreta taller | 160 | 200 | 60 x 60 | 160 | 80 x 80 |
| Arqueta oficines | 160 | 200 | 60 x 60 | 160 | 130 x 130 |

Taula 131: Comparació de les dimensions de les arquetes calculades a mà respecte les del CYPE

Com s'observa en la Taula 131, comparant els resultats es pot concloure que passa exactament igual que en el càlcul de les dimensions de les arquetes en l'evacuació d'aigües residuals. Les dimensions de les arquetes calculades pel programa CYPE són més grans que les calculades a mà, això deu ser degut a que el programa deu aplicar un major marge de seguretat.

6 INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS

La normativa aplicable en la nau industrial, en termes de protecció contra incendis, depèn de les superfícies construïdes d'ús de les diferents zones, és a dir, de la zona de taller i de les zones d'oficines i vestidors.

Com la zona d'oficines i vestidors (zona administrativa) té una superfície construïda menor a 250 m² (considerant que la superfície de vestidors no sigui superior a 20 m² i sense considerar la superfície construïda de cambres de bany), tota l'activitat, en el seu conjunt, es regirà pel RSCIEI (veure Taula 132).

| Recinte | Superfície construïda (m ²) | Superfície banys (m ²) | Superfície zona admin./vestidors (m ²) | Normativa a complir nau industrial |
|------------------|---|------------------------------------|--|------------------------------------|
| Oficines | 150 | - | <250 | RSCIEI |
| Vestidors | 50,3 | 16,52 | 33,78 (Sense banys) | RSCIEI (Local risc baix) |

Taula 132: Superfícies de les oficines i vestidors per establir normativa contra incendis a complir

Cal considerar també que com la superfície de vestidors està entre 20 i 100 m² (sense considerar la superfície construïda de cambres de bany), caldrà que es constitueixi un local de risc BAIX per aquesta zona.

Els requisits que ha de satisfer i les condicions que ha de complir la nau industrial, tenint en compte la normativa d'aplicació en aquesta instal·lació anteriorment descrita, per tal d'estudiar el risc intrínsec d'incendi que pot tenir un establiment industrial s'han d'avaluar els següents aspectes:

- La seva configuració i ubicació amb relació al seu entorn
- El seu nivell de risc intrínsec

6.1.1 Característiques dels establiments industrials

La nau industrial es troba classificada en l'apartat "Establiments industrials ubicats en un edifici", on dins d'aquest apartat es distingeixen diferents tipus d'establiments industrials segons les seves característiques.

Com dins de la nau industrial es té dos tipus d'activitats, administrativa (oficines) i industrial (taller), el tipus d'edifici que es té és del tipus A (veure Figura 56).

- TIPUS A: l'establiment industrial ocupa parcialment un edifici que té, a més, altres establiments, ja siguin aquests industrials o siguin d'altres usos.

TIPO A En horizontal



Figura 56: Ubicació de l'activitat industrial

6.1.2 Nivell de risc intrínsec

Primer de tot, es defineix quants sectors d'incendi hi haurà dins de la nau industrial. Com s'ha dit al principi de la instal·lació contra incendis, donat que les superfícies dels vestidors (sense comptar les zones de cambres de bany dins d'aquests) estan entre els 20 i 100 m² s'ha de definir tota la zona de vestidor com un sector d'incendi de risc baix.

Com es distingeixen dos zones amb diferent tipus d'activitat dins de la nau industrial, això fa que es defineixi un sector d'incendis en les oficines i un sector d'incendis en el taller.

Pel que fa al magatzem, com dins d'aquest local es tindran emmagatzemats diferents materials s'ha decidit definir un sector d'incendis independent al de la zona del taller.

En la sala de calderes, també s'ha decidit definir un sector d'incendis independent donat que estan ubicats diferents tipus de materials i de maquinari, amb uns usos diferents als dels demés recintes de la nau industrial.

Un cop definit tots els sectors d'incendis, en la Taula 133 es mostra un resum d'aquests sectors d'incendi.

| Sector d'incendis | Zona | Superfície (m ²) | Superf. sector incendis (m ²) |
|-------------------|---------------|------------------------------|---|
| Taller | Zona taller | 547,3 | 547,3 |
| Magatzem | Zona magatzem | 71,4 | 71,4 |

| | | | |
|-------------------------|------------------------|------|--------------|
| Sala de calderes | Sala de calderes | 51,4 | 51,4 |
| Oficines | Oficina 1 | 20,8 | 142,5 |
| | Oficina 2 | 15 | |
| | Sala de reunions | 20,6 | |
| | Recepció | 22,4 | |
| | Passadís oficines | 26,5 | |
| | Passadís banys | 9,1 | |
| | Banys homes | 14 | |
| | Banys dones | 14,1 | |
| Vestidors | Vestidor homes | 25 | 70,7 |
| | Vestidor dones | 25,3 | |
| | Vestíbul independència | 20,4 | |
| | | | |

Taula 133: Sectors d'incendi de la nau industrial

Per tal de definir quin nivell de risc intrínsec tenen cada un dels sectors d'incendis que s'han definit dins de la nau industrial, a continuació es mostra el procediment a seguir per determinar aquest nivell de risc.

Els establiments industrials es classifiquen segons el seu grau de risc intrínsec, atenent als criteris simplificats i segons:

- Com la nau industrial s'ha classificat com a edifici de tipus A, llavors es considera com a sector d'incendi l'espai de l'edifici tancat per elements resistents al foc durant el temps que s'estableixi en cada cas.
- Per tal d'efectuar els càlculs pertinents, primer de tot s'ha de diferenciar el tipus d'activitat de cada sector d'incendis en si es desenvolupa una activitat de producció, transformació, reparació o qualsevol altra diferent a l'emmagatzematge o una activitat d'emmagatzematge, ja que l'equació utilitzada per al càlcul de càrrega de foc es diferent.
- Un cop definida l'activitat desenvolupada en cada sector, s'avalua el nivell de risc intrínsec de cada sector d'incendi, calculant de la densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida Q_s , en cada un dels sectors d'incendi.

En la Taula 134 es mostra l'activitat en que s'ha classificat a cada un dels sectors d'incendis.

| Sector d'incendis | Zona | Categoria |
|-------------------|-------------|-----------|
| Taller | Zona taller | Producció |

| Magatzem | Zona magatzem | Emmagatzematge |
|------------------|------------------------|-------------------|
| Sala de calderes | Sala de calderes | Emmagatzematge |
| Oficines | Oficina 1 | Producció i venda |
| | Oficina 2 | Producció i venda |
| | Sala de reunions | Producció i venda |
| | Recepció | Producció i venda |
| | Passadís oficines | Altres |
| | Passadís banys | Altres |
| | Banys homes | Altres |
| | Banys dones | Altres |
| Vestidors | Vestidor homes | Altres |
| | Vestidor dones | Altres |
| | Vestíbul independència | Altres |

Taula 134: Tipus d'activitat de cada sector d'incendis

Seguidament, es procedeix al càlcul del risc intrínsec de cada sector d'incendi tenint en compte l'activitat desenvolupada en cada un d'ells.

En els locals a on es desenvolupi una activitat de producció o diferent a la d'emmagatzematge s'aplicarà la següent fórmula de la densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida Q_s , del sector d'incendi, per tal de realitzar el càlcul del risc intrínsec en els sectors d'incendi:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \left[\frac{MJ}{m^2} \right] \quad (Eq. 29)$$

On:

Q_s = Densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, del sector o àrea d'incendi $\rightarrow MJ/m^2$

C_i = Coef. adim. que pondera grau perillós combust. que existeixen en un sector d'incendis

R_a = Coef. adim. que corregeix grau perillositat inherent a l'activ. indust. en un sector d'incendis

A = Superfície construïda del sector d'incendis $\rightarrow m^2$

q_{si} = Densitat de càrrega de foc de cada zona amb procés diferent en un sector d'incendi $\rightarrow m^2$

S_i = Superf. de cada zona amb procés diferent i densitat de càrrega de foc (q_{si}) diferent $\rightarrow m^2$

En els locals a on es desenvolupi una activitat d'emmagatzematge s'aplicarà la següent fórmula de la densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida Q_s , del sector d'incendi, per tal de realitzar el càlcul del risc intrínsec en els sectors d'incendi:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot s_i}{A} \cdot R_a \text{ [MJ/m}^2\text{]} \text{ (Eq. 30)}$$

On:

Q_s = Densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, del sector o àrea d'incendi $\rightarrow \text{MJ/m}^2$

C_i = Coef. adim. que pondera grau perillós de combust. que existeixen en un sector d'incendis

R_a = Coef. adim. que corregeix grau perillós inherent a l'activ. indust. en un sector d'incendis

A = Superfície construïda del sector d'incendis $\rightarrow m^2$

q_{vi} = Càrrega foc aportada per m^3 de cada zona amb diferent tipus emmagatzematge $\rightarrow \text{MJ/m}^3$

h_i = Alçada de l'emmagatzematge de cada un dels combustibles $\rightarrow m$

s_i = Superf. ocupada en planta per cada zona amb diferent tipus emmagatzematge $\rightarrow m^2$

Un cop es tenen calculats els valors de Q_s per a cada sector d'incendis es calcula la Q_e nivell total de la zona industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} \cdot A_i}{\sum_1^i A_i} \left[\frac{\text{MJ}}{m^2} \right] \text{ (Eq. 31)}$$

On:

Q_e = Densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, de l'edifici industrial $\rightarrow \text{MJ/m}^2$

Q_{si} = Dens. de càrrega de foc, ponderada i corregida, de cada un dels sectors d'incendi $\rightarrow \text{MJ/m}^2$

A = Superfície construïda de cada un dels sectors d'incendis $\rightarrow m^2$

Un cop s'han definit quins són els sectors d'incendis així com el procediment a seguir per calcular el nivell de risc intrínsec en cada un d'ells, es defineixen els diferents valors necessaris per tal de poder realitzar aquest càlcul.

Primer de tot es defineix quin és el valor de C_i a partir del que es mostra en la Taula 135.

TABLA 1.1
GRADO DE PELIGROSIDAD DE LOS COMBUSTIBLES

| VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i | | |
|--|--|--|
| ALTA | MEDIA | BAJA |
| <ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B₁ en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. | <ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C. |
| $C_i = 1,60$ | $C_i = 1,30$ | $C_i = 1,00$ |

Taula 135: Grau de perillositat dels combustibles

Segons la Taula 135 el valor de C_i escollit en tots els sectors d'incendis anteriorment definits es mostra en la Taula 136.

| Sector d'incendis | Zona | C_i |
|-------------------------|------------------------|-------|
| Taller | Zona taller | 1,3 |
| Magatzem | Zona magatzem | 1,3 |
| Sala de calderes | Sala de calderes | 1,3 |
| Oficines | Oficina 1 | 1 |
| | Oficina 2 | 1 |
| | Sala de reunions | 1 |
| | Recepció | 1 |
| | Passadís oficines | 1 |
| | Passadís banys | 1 |
| | Banys homes | 1 |
| | Banys dones | 1 |
| Vestidors | Vestidor homes | 1,3 |
| | Vestidor dones | 1,3 |
| | Vestíbul independència | 1 |

Taula 136: Coeficient de perillositat per combustibilitat

Un altre dels valors que s'han de definir per tal de poder efectuar el càlcul de càrrega de foc és el de la densitat de càrrega de foc mitja (q_{si}). Per trobar aquest valor per a cada un dels recintes que es troben en els diferents sectors d'incendis, primer de tot es defineix quina activitat desenvolupa cada un d'aquests recintes.

A partir d'aquesta informació (veure Taula 134) i agafant com a referència els valors de la Taula 1.2 del RSCIEI, s'extreu la densitat de càrrega de foc mitja per a cada recinte. També s'extreu de la Taula 1.2 del RSCIEI el valor de R_a .

Els resultats obtinguts dels valors de densitat de càrrega de foc mitja (q_{si}) i R_a per cada recinte es mostren en la Taula 137.

| Sector d'incendis | Zona | Activitat | Categoria | q_{si} (MJ/m ² - MJ/m ³) | R_a |
|-------------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|---|-------|
| Taller | Zona taller | Mecánica de precisión, taller | Fabricación y venta | 200 | 1 |
| Magatzem | Zona magatzem | Metales, manufacturas en general | Almacenamiento | 1400 | 2 |
| Sala de calderes | Sala de calderes | Calderas, edificios de | Almacenamiento | 600 | 1,5 |
| Oficines | Oficina 1 | Oficinas técnicas | Fabricación y venta | 600 | 1 |
| | Oficina 2 | Oficinas técnicas | Fabricación y venta | 600 | 1 |
| | Sala de reunions | Oficinas comerciales | Fabricación y venta | 800 | 1,5 |
| | Recepció | Oficinas comerciales | Fabricación y venta | 800 | 1,5 |
| | Passadís oficines | Oficinas Comerciales | Fabricación y venta | 800 | 1,5 |

| | | | | | |
|------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|-----|-----|
| | Passadís banys | Oficinas Comerciales | Fabricación y venta | 800 | 1,5 |
| | Banys homes | Cerámica, artículos de | Fabricación y venta | 200 | 1 |
| | Banys dones | Cerámica, artículos de | Fabricación y venta | 200 | 1 |
| Vestidors | Vestidor homes | Cerámica, artículos de | Fabricación y venta | 200 | 1 |
| | Vestidor dones | Cerámica, artículos de | Fabricación y venta | 200 | 1 |
| | Vestíbul independència | Cerámica, artículos de | Fabricación y venta | 200 | 1 |

Taula 137: Valors de Q_s i R_a per cada recinte

El nom de l'activitat en la Taula 137 apareix en castellà ja que en el RSCIEI està en castellà, i d'aquesta manera no hi ha confusió en l'activitat i els valors associats de Q_s i R_a extrets d'aquest document.

La definició de l'activitat en cada recinte s'ha realitzat a partir de l'ús que es fa en cada uns d'aquests recintes, sempre escollint l'activitat corresponent o una que s'aproxima més a la que es realitza o també segons el tipus de materials que predominen en aquells recintes..

Seguidament, es procedeix al càlcul de la càrrega de foc en cada un dels recintes que componen els diferents sectors d'incendis.

- Taller:

| ACTIVIDAD | Fabricación y venta | | |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|-------|
| | Q_s | | R_a |
| | MJ/m ² | Mcal/m ² | |
| Mecánica de precisión, taller | 200 | 48 | 1,0 |

Taula 138: Activitat i valor de càrrega de foc mitja del taller

En el cas del sector d'incendis del taller, com s'observa en la Taula 138, el valor que s'extreu de q_{si} és de 200 MJ/m² i $R_a=1$. Tenint aquest valor, juntament amb el que s'ha escollit anteriorment de C_i , es pot calcular la Q_s en aquest sector d'incendis.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \left[\frac{MJ}{m^2} \right]$$

$$Q_s = \frac{200 \cdot 547,3 \cdot 1,3}{547,3} \cdot 1 = 260 \left[\frac{MJ}{m^2} \right]$$

- Magatzem:

| ACTIVIDAD | Almacenamiento | | Ra |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------|-----|
| | q _v MJ/m ³ | Mcal/m ³ | |
| Artículos de metal | 300 | 72 | 1,0 |
| Metales, manufacturas en general | 1.400 | 337 | 2,0 |

Taula 139: Activitat i valor de la càrrega de foc del magatzem

Pel que fa al magatzem del taller, que forma part d'un sector d'incendis, s'ha decidit destinar un 25 % de la superfície a matèria prima i el 75% restant de superfície s'ha decidit destinar-la a productes acabats. Per tant, el valor que s'agafa com q_{vi} es mostra en la Taula 139 i té un valor de q_{vi}=300 MJ/m³ i R_a=1 pel que fa als productes acabats i q_{vi}=1400 MJ/m³ i R_a=2 pel que fa a la matèria prima.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot s_i}{A} \cdot R_a \left[\frac{MJ}{m^2} \right]$$

$$Q_s = \frac{300 \cdot 1,3 \cdot 0,7 \cdot 3,48 \cdot 71,4 \cdot \frac{3}{4}}{71,4} \cdot 1 = 712,53 \left[\frac{MJ}{m^2} \right]$$

$$Q_s = \frac{1400 \cdot 1,3 \cdot 0,7 \cdot 3,48 \cdot 71,4 \cdot \frac{1}{4}}{71,4} \cdot 2 = 2216,76 \left[\frac{MJ}{m^2} \right]$$

Es suposa que el 70% de l'alçada del magatzem està plena de material.

- Sala de calderes:

| ACTIVIDAD | Almacenamiento | | Ra |
|------------------------|-------------------------------------|---------------------|-----|
| | q _v MJ/m ³ | Mcal/m ³ | |
| Calderas, edificios de | 600 | 144 | 1,5 |

Taula 140: Activitat i valor de la càrrega de foc de la sala de calderes

L'últim sector d'incendis que queda per calcular el nivell de risc intrínsec és el de la sala de calderes. A partir de la Taula 140 s'extreu el valor de $q_{si} = 600 \text{ MJ/m}^3$ i $R_a = 1,5$. Tenint la q_{si} , el R_a i el valor de C_i es procedeix a calcular Q_s .

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot s_i}{A} \cdot R_a \left[\frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \right]$$

$$Q_s = \frac{600 \cdot 51,4 \cdot 1,3 \cdot 0,7 \cdot 2,7}{51,4} \cdot 1,5 = 2211,3 \left[\frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \right]$$

Es suposa que el 70% de l'alçada de la sala de calderes està plena de material.

- Oficines:

| ACTIVIDAD | Fabricación y venta | | |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|-------|
| | Q_s | | R_a |
| | MJ/m ² | Mcal/m ² | |
| Mecánica de precisión, taller | 200 | 48 | 1,0 |
| Oficinas comerciales | 800 | 192 | 1,5 |
| Oficinas postales | 400 | 96 | 1,0 |
| Oficinas técnicas | 600 | 144 | 1,0 |

Taula 141: Activitat i valor de la càrrega de foc mitja de les oficines

En el sector d'incendis de les oficines, s'agafa com a valor de q_{si} el que es veu en la Taula 141 i és $q_{si}=600 \text{ MJ/m}^2$ i $R_a=1$. Un cop es tenen aquests valors, agafant el valor de C_i anteriorment esmentat, es calcula la Q_s en el sector de les oficines i vestidors.

$$Q_s = \frac{600 \cdot 20,8 \cdot 1}{142,5} \cdot 1 = 87,58 \left[\frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \right] \rightarrow \text{Oficines tècniques (Oficina 1)}$$

$$Q_s = \frac{600 \cdot 15 \cdot 1}{142,5} \cdot 1 = 63,16 \left[\frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \right] \rightarrow \text{Oficines tècniques (Oficina 2)}$$

$$Q_s = \frac{800 \cdot 22,4 \cdot 1}{142,5} \cdot 1,5 = 188,63 \left[\frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \right] \rightarrow \text{Oficines comercials (Recepció)}$$

$$Q_s = \frac{800 \cdot 20,6 \cdot 1}{142,5} \cdot 1,5 = 173,47 \left[\frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \right] \rightarrow \text{Oficines comercials (Sala de reunions)}$$

- Passadissos:

| ACTIVIDAD | Fabricación y venta | | |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| | Q _s | | R _a |
| | MJ/m ² | Mcal/m ² | |
| Mecánica de precisión, taller | 200 | 48 | 1,0 |
| Oficinas comerciales | 800 | 192 | 1,5 |
| Oficinas postales | 400 | 96 | 1,0 |
| Oficinas técnicas | 600 | 144 | 1,0 |

Taula 142: Activitat i valor de la càrrega de foc dels passadissos

Com no hi ha una activitat específica de zona de pas o passadís en el la taula 1.2 del RSCIEI, s'ha decidit agafar com a activitat dels passadissos la d'oficina comercial. Per tant, el valor de $q_s=800$ MJ/m² i $R_a=1,5$ (Taula 142). Tenint aquests paràmetres es calcula la Q_s en els passadissos.

$$Q_s = \frac{800 \cdot 26,5 \cdot 1}{142,5} \cdot 1,5 = 223,16 \left[\frac{MJ}{m^2} \right] \rightarrow \text{Passadísos oficines}$$

$$Q_s = \frac{800 \cdot 9,1 \cdot 1}{142,5} \cdot 1,5 = 76,63 \left[\frac{MJ}{m^2} \right] \rightarrow \text{Passadísos bany}$$

- Vestidors i banys:

| ACTIVIDAD | Fabricación y venta | | |
|------------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| | Q _s | | R _a |
| | MJ/m ² | Mcal/m ² | |
| Cerámica, artículos de | 200 | 48 | 1,0 |

Taula 143: Activitat i valor de la càrrega de foc dels vestidors i dels banys

El sector d'incendis dels vestidors, així com els recintes dels banys que pertanyen al sector d'incendis de les oficines, el valor de q_{si} i el de R_a s'extreu de la Taula 143. Per tant tenen un valor de $q_{si} = 200$ MJ/m² i un $R_a = 1$. A partir d'aquests valors es calcula la Q_s en els vestidors i els banys, agafant el valor de C_i en cada recinte que s'ha mostrat anteriorment (Taula 136).

$$Q_s = \frac{200 \cdot 25 \cdot 1,3}{70,7} \cdot 1 = 91,94 \left[\frac{MJ}{m^2} \right] \rightarrow \text{Vestidors homes}$$

$$Q_s = \frac{200 \cdot 25,3 \cdot 1,3}{70,7} \cdot 1 = 93,04 \left[\frac{MJ}{m^2} \right] \rightarrow \text{Vestidors dones}$$

$$Q_s = \frac{200 \cdot 14 \cdot 1}{142,5} \cdot 1 = 19,65 \left[\frac{MJ}{m^2} \right] \rightarrow \text{Banyes homes}$$

$$Q_s = \frac{200 \cdot 14,1 \cdot 1}{142,5} \cdot 1 = 19,79 \left[\frac{MJ}{m^2} \right] \rightarrow \text{Banyes dones}$$

- Vestíbul d'independència:

| ACTIVIDAD | Fabricación y venta | | |
|------------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| | Q _s | | R _a |
| | MJ/m ² | Mcal/m ² | |
| Cerámica, artículos de | 200 | 48 | 1,0 |

Taula 144: Activitat i valor de la càrrega de foc del vestíbul d'independència

En el vestíbul d'independència, que es troba dins del taller, el valor de q_{si} és de 200 MJ/m² i el de $R_a=1$ com s'observa en la Taula 144. Un cop obtinguts les anteriors dades, juntament amb el valor de C_i corresponent, es calcula la Q_s en aquest recinte.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \left[\frac{MJ}{m^2} \right]$$

$$Q_s = \frac{200 \cdot 20,4 \cdot 1}{70,7} \cdot 1 = 57,71 \left[\frac{MJ}{m^2} \right]$$

En la Taula 145 es resumeixen tots els valors necessaris per al càlcul de la càrrega de foc en cada recinte.

| Sector d'incendis | q _{si} (MJ/m ²) | R _a | C _i | Superfície (m ²) | Q _s (MJ/m ²) |
|-------------------|---|----------------|----------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Taller | 200 | 1 | 1,3 | 547,3 | 260 |
| Magatzem | 1400 | 2 | 1,3 | 71,4 | 2216,76 |
| | 300 | 1 | | | 712,53 |
| Sala de calderes | 600 | 1,5 | 1,3 | 51,4 | 2211,3 |
| Oficines | 600 | 1 | 1 | 20,8 | 87,58 |
| | 600 | 1 | 1 | 15 | 63,16 |
| | 800 | 1,5 | 1 | 20,6 | 173,47 |

| | | | | | |
|------------------|-----|-----|-----|------|--------|
| | 800 | 1,5 | 1 | 22,4 | 188,63 |
| | 800 | 1,5 | 1 | 26,5 | 223,16 |
| | 800 | 1,5 | 1 | 9,1 | 76,63 |
| | 200 | 1 | 1 | 14 | 19,65 |
| | 200 | 1 | 1 | 14,1 | 19,79 |
| Vestidors | 200 | 1 | 1,3 | 25 | 91,94 |
| | 200 | 1 | 1,3 | 25,3 | 93,04 |
| | 200 | 1 | 1 | 20,4 | 57,71 |

Taula 145: Valors necessaris pel càlcul de la càrrega de foc

A partir dels valors obtinguts en la Taula 145, es calcula la càrrega de foc en cada uns dels 5 sectors d'incendis que es troben en la nau industrial. Aquests resultats es mostren en la Taula 146.

| Sector d'incendis | Q_s (MJ/m ²) |
|-------------------------|-------------------------------|
| Taller | 260 |
| Magatzem | 2929,29 |
| Sala de calderes | 2211,3 |
| Oficines | 852,07 |
| Vestidors | 242,69 |

Taula 146: Càrrega de foc en cada sector d'incendis

Un cop es tenen calculats els valors de Q_s per a cada sector d'incendis es calcula la Q_e nivell total de la zona industrial.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i Q_{si} \cdot A_i}{\sum_1^i A_i} \left[\frac{MJ}{m^2} \right] \quad (Eq. 31)$$

$$Q_s = \frac{260 \cdot 547,3 + 2929,29 \cdot 71,4 + 2211,3 \cdot 51,4 + 852,07 \cdot 142,5 + 242,69 \cdot 70,7}{547,3 + 71,4 + 51,4 + 142,5 + 70,7}$$

$$= 683,45 [MJ/m^2]$$

El resultat obtingut de la càrrega de foc mitja de tota la nau industrial es mostra en la Taula 147.

| Càrrega de foc Q_s (MJ/m²) de la nau industrial |
|--|
| 683,45 |

Taula 147: Càrrega de foc de tota la nau industrial

Tenint els resultats de tots els sectors d'incendis i del total de la zona industrial, a partir de la Taula 148 es defineix quin és el nivell de risc intrínsec per a cada un dels sectors d'incendis. El resultat es mostra en la taula següent (Taula 149).

TABLA 1.3

| Nivel de riesgo intrínseco | Densidad de carga de fuego ponderada y corregida | |
|----------------------------|--|-------------------------|
| | Mcal/m ² | MJ/m ² |
| BAJO | 1 $Q_s \leq 100$ | $Q_s \leq 425$ |
| | 2 $100 < Q_s \leq 200$ | $425 < Q_s \leq 850$ |
| MEDIO | 3 $200 < Q_s \leq 300$ | $850 < Q_s \leq 1275$ |
| | 4 $300 < Q_s \leq 400$ | $1275 < Q_s \leq 1700$ |
| | 5 $400 < Q_s \leq 800$ | $1700 < Q_s \leq 3400$ |
| ALTO | 6 $800 < Q_s \leq 1600$ | $3400 < Q_s \leq 6800$ |
| | 7 $1600 < Q_s \leq 3200$ | $6800 < Q_s \leq 13600$ |
| | 8 $3200 < Q_s$ | $13600 < Q_s$ |

Taula 148: Nivell de de risc intrínsec al foc segons RSCIEI

| Sector | Q_s (MJ/m ²) | Risc intrínsec | Categoria |
|------------------|-------------------------------|----------------|-----------|
| Taller | 260 | Baix | 1 |
| Magatzem | 2929,29 | Mitjà | 5 |
| Sala de calderes | 2211,3 | Mitjà | 5 |
| Oficines | 852,07 | Mitjà | 3 |
| Vestidors | 242,69 | Baix | 1 |
| Nau industrial | 683,45 | Baix | 2 |

Taula 149: Nivell de risc intrínsec al foc i categoria dels diferents sectors d'incendis

Com s'observa en la Taula 149, la nau industrial queda definida en dos sectors d'incendis de risc intrínsec baix (taller i vestidors), dos sectors de risc intrínsec mitjà amb categoria 5 (magatzem i sala de calderes) i un sector d'incendis de risc intrínsec mitjà amb categoria 3 (oficines).

6.1.3 Requisits constructius dels establiments industrials

6.1.3.1 Sectorització dels establiments industrials

Un cop es sap el nivell de risc intrínsec enfront del foc dels diferents sectors d'incendis, es procedeix a verificar si la superfície construïda de cada un d'aquests sectors d'incendis, tenint en compte en cada un d'ells el nivell de risc intrínsec enfront del foc, compleix amb la màxima superfície construïda admissible segons la taula 2.1 del RSCIEI (Taula 150).

TABLA 2.1
MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUÍDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO

| Riesgo intrínseco del sector de incendio | Configuración del establecimiento | | |
|--|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | TIPO A (m²) | TIPO B (m²) | TIPO C (m²) |
| BAJO 1 2 | (1)-(2)-(3) 2000 1000 | (2) (3) (5) 6000 4000 | (3) (4) SIN LÍMITE 6000 |
| MEDIO 3 4 5 | (2)-(3) 500 400 300 | (2) (3) 3500 3000 2500 | (3) (4) 5000 4000 3500 |
| ALTO 6 7 8 | NO ADMITIDO | (3) 2000 1500 NO ADMITIDO | (3)(4) 3000 2500 2000 |

Taula 150: Màxima superfície construïda admissible de cada sector d'incendi

| Sector | Risc intrínsec | Categoria | Superfície del sector (m²) | Màx. Superf. Constr. Admis. en cada sector (m²) | Compleix |
|------------------|----------------|-----------|----------------------------|---|----------|
| Taller | Baix | 1 | 547,3 | 2000 | Sí |
| Magatzem | Mitjà | 5 | 71,4 | 300 | Sí |
| Sala de calderes | Mitjà | 5 | 51,4 | 300 | Sí |
| Oficines | Mitjà | 3 | 142,5 | 500 | Sí |
| Vestidors | Baix | 1 | 70,7 | 2000 | Sí |
| Nau industrial | Baix | 2 | 883,3 | 1000 | Sí |

Taula 151: Compliment de la sectorització contra incendis

Finalment, a partir de la Taula 151 es conclou que tots els sectors d'incendis compleixen amb la màxima superfície construïda admissible segons el RSCIEI.

6.1.3.2 Materials

Productes de revestiments: els productes utilitzats com a revestiment o acabat superficial han de ser:

En el terra: Classe M2 o més favorable

En parets i cobertes: Classe M2 o més favorable.

Els materials de revestiment exterior de façanes seran de Classe M2 o més favorable.

Quan un producte que constitueixi una capa continguda al terra, paret o sostre sigui d'una classe més desfavorable que la exigida al revestiment corresponent, la capa i el seu revestiment, en el seu conjunt, seran com a mínim EI 30 (RF-30).

Els productes situats en l'interior de fals sostres o terres elevats, tant els utilitzats per aïllament tèrmic i per acondicionament acústic com els que constitueixin o tinguin conductes d'aire acondicionat o de ventilació, etc, han de ser de classe M1 o més favorable. Els cables hauran de ser no propagadors d'incendi i amb una emissió de fums i opacitat reduïda.

Els productes de construcció petris, ceràmics i metàl·lics, així com els vidres, morters, formigons o guixos, se consideraran de classe M0.

6.1.3.3 Resistència al foc dels elements constructius de tancament

La resistència al foc dels elements constructius limitadors d'un sector d'incendi respecte d'altres no serà inferior a l'estabilitat al foc exigida en la taula 2.2, tant pels elements constructius limitadors d'un sector amb funció portant com pels elements constructius limitadors sense funció portant.

| | Sin función portante | Con función portante |
|---------------|----------------------|----------------------|
| Riesgo bajo: | EI 120 | REI 120 (RF-120) |
| Riesgo medio: | EI 180 | REI 180 (RF-180) |
| Riesgo alto: | EI 240 | REI 240 (RF-240) |

Taula 152: Estabilitat al foc dels tancaments

Tenint en compte que l'edifici industrial es del tipus A, la resistència al foc de tota la mitjanera o mur confrontat amb un altre establiment serà, com a mínim, de EI 120/REI 120 i com a màxim serà de EI 180/REI 180.

Sabent els límits de l'estabilitat al foc que poden tenir els elements constructius limitadors d'un sector d'incendi, es procedeix a la definició d'aquesta estabilitat al foc d'aquests elements en els diferents sectors d'incendis.

| Sector | Risc intrínsec | Categoria | Tipus planta | Estabilitat al foc |
|--------|----------------|-----------|---------------------|--------------------|
| Taller | Baix | 1 | Planta sobre rasant | EI 120 |

| | | | | |
|-------------------------|-------|---|---------------------|--------|
| Magatzem | Mitjà | 5 | Planta sobre rasant | EI 180 |
| Sala de calderes | Mitjà | 5 | Planta sobre rasant | EI 180 |
| Oficines | Mitjà | 3 | Planta sobre rasant | EI 180 |
| Vestidors | Baix | 1 | Planta sobre rasant | EI 120 |

Taula 153: Estabilitat al foc dels tancaments dels diferents sectors d'incendi

En la Taula 153 es mostra l'estabilitat al foc que han de tenir els tancaments limitadors dels sectors d'incendi.

La distància mínima, mesurada en projecció horitzontal, entre una finestra i un buit, o lluernà, d'una coberta serà major de 2,5 m quan aquests buits i finestres pertanyin a sectors d'incendi diferents i la distància vertical, entre ells, sigui menor de 5 m.

Les portes de pas entre dos sectors d'incendi tindran una resistència al foc, almenys, igual a la meitat de l'exigida a l'element que separi ambdós sectors d'incendis, o bé a la quarta part d'aquella quan el pas es realitzi a través d'un vestíbul previ.

Com en la nau industrial no s'ha ubicat cap vestíbul previ en el pas entre dos sectors d'incendi, llavors les portes de pas han de tenir una resistència al foc igual a la meitat de l'exigida a l'element que separi ambdós sectors d'incendis.

| Sector | Risc intrínsec | Categoria | Tipus planta | Estabilitat al foc tancaments | Estabilitat al foc portes |
|-------------------------|-----------------------|------------------|---------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Taller | Baix | 1 | Planta sobre rasant | EI 120 | EI 60 |
| Magatzem | Mitjà | 5 | Planta sobre rasant | EI 180 | EI 90 |
| Sala de calderes | Mitjà | 5 | Planta sobre rasant | EI 180 | EI 90 |
| Oficines | Mitjà | 3 | Planta sobre rasant | EI 180 | EI 90 |
| Vestidors | Baix | 1 | Planta sobre rasant | EI 120 | EI 60 |

Taula 154: Estabilitat al foc de les portes que comuniquen entre els diferents sectors d'incendis

En la Taula 154 es mostren els valors d'estabilitat al foc de les portes de pas entre els diferents sectors d'incendi.

No serà necessari el compliment d'aquests requisits si la comunicació del sector d'incendi a través del buit és l'espai exterior de l'edifici, ni en el cas de canonades d'aigua a pressió, sempre que el buit de pas estigui ajustat a elles.

6.1.4 Sistemes de detecció, alarma, control i extinció

6.1.4.1 Evacuació dels establiments industrials

Per a l'aplicació de les exigències relatives a l'evacuació dels establiments industrials, primerament es determinarà l'ocupació d'aquest establiment.

En la Taula 155 es mostra l'ocupació (segons el DB SI 3) de cada un dels recintes que componen la nau industrial.

| Establiment | Nº ocupants |
|----------------------------|-------------|
| Oficina 1 | 1,780 |
| Oficina 2 | 1,240 |
| Sala de reunions | 1,750 |
| Recepció | 6,567 |
| Passadís oficines | 7,600 |
| Passadís banys oficines | 2,233 |
| Banys Homes oficines | 3,867 |
| Banys Dones oficines | 3,800 |
| Vestidor/Banys Homes | 4,380 |
| Vestidor/Banys Dones | 4,440 |
| Sala de calderes | 4,610 |
| Magatzem | 1,625 |
| Taller | 18,879 |

| | |
|---------------------------|---------------|
| Vestíbul independència | 5,767 |
| Total | 68,537 |

Taula 155: Ocupació dels diferents recintes de la nau industrial

A partir dels valors que es mostren en la Taula 155 s'extreu que el número de persones total de la nau industrial (69) és inferior a 100. Per tant, segons el RSCIEI l'ocupació del recinte, en termes d'evacuació contra incendis, es calcula a partir de la següent expressió:

$$P = 1,10 \cdot p \text{ (Eq. 32)}$$

| Sector d'incendis | Número de persones p | Ocupació P |
|-----------------------------------|----------------------|------------|
| Taller | 19 | 21 |
| Magatzem | 2 | 3 |
| Sala de calderes | 5 | 6 |
| Oficines | 30 | 33 |
| Vestidors | 9 | 10 |
| Vestíbul independència | 6 | 7 |
| Total | | 80 |

Taula 156: Ocupació dels diferents sectors d'incendi i del total de la nau industrial

Quan en un edifici de tipus A coexisteixin activitats industrial i no industrial, l'evacuació dels espais ocupats per tots els usos que es realitzi a través dels elements comuns ha de satisfer les condicions establertes en la normativa equivalent que sigui d'aplicació (DB-SI 3).

L'evacuació de l'establiment industrial podrà realitzar-se per elements comuns de l'edifici, sempre que l'accés a aquests es realitzi a través d'un vestíbul previ.

L'únic sector d'incendi que té el recorregut d'evacuació en elements comuns de l'edifici són els vestidors i, per tant, s'ha disposat un vestíbul d'independència per tal que el recorregut d'evacuació comú amb el taller passi per aquest vestíbul d'independència i compleixi amb el que determina el RSCIEI explicat en l'anterior paràgraf.

Si el número de treballadors de l'establiment industrial es superior a 50 persones, haurà de contar amb una sortida independent de la resta de l'edifici.

En la nau industrial, no hi ha cap establiment o recinte industrial que superi les 50 persones. Per tant, no s'ha de contar amb cap sortida independent de la resta de l'edifici per normativa del RSCIEI.

Els recorreguts d'evacuació estan determinats segons el nombre de sortides de planta que es tenen en cada recinte (DB SI 3).

| Número de salidas existentes | Condiciones |
|---|---|
| Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente | <p>No se admite en uso <i>Hospitalario</i>, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en uso <i>Aparcamiento</i>; - 50 m si se trata de una planta, incluso de uso <i>Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso <i>Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio⁽²⁾, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p> |
| Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾ | <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso <i>Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. |

Taula 157: Longitud dels recorreguts d'evacuació

En la zona d'oficines només es té una sortida de planta, per tant i segons el que s'indica en la Taula 157, la longitud dels recorreguts d'evacuació no ha d'excedir els 25 m. Com la zona de les oficines fa 25 m de llarg, i la sortida d'emergència es la porta principal d'entrada des de l'exterior que està ubicada més o menys a la meitat de les oficines (veure plànols 25 i 26), es conclou que es compleix aquesta normativa en el sector d'incendi de les oficines.

En els sectors d'incendis del magatzem i la sala de calderes, que només disposen d'una sortida de planta (sortida d'emergència) que dona directament a fora de l'edifici, els recorreguts d'evacuació compleixen amb la longitud de com a màxim 25 m segons normativa (veure plànols 25 i 26).

En el sector d'incendi del taller, aquest disposa de 3 sortides d'emergència que donen directament a l'exterior de l'edifici i una sortida d'emergència que dona a un vestíbul d'independència. Aquesta sortida d'emergència que dona a un vestíbul d'independència disposa d'una sortida d'emergència a l'exterior de l'edifici. Tots aquests 4 recorreguts d'evacuació compleixen amb la normativa on aquests recorreguts no poden excedir els 50 m (veure plànols 25 i 26).

Aquest vestíbul d'independència es necessari donat que el recorregut d'evacuació dels vestidors passa pel passadís del taller, i donat que és una zona comú s'ha de disposar d'un vestíbul d'independència per poder duu a terme el recorregut d'evacuació d'una correcta i segura segons el RSCIEI. El recorregut d'evacuació dels vestidors està format per una sortida d'emergència que es troba situada al final del vestíbul d'independència, i està ubicada de tal manera que es compleixen els 25 m d'aquest recorregut com a màxim des dels vestidors (veure plànols 25 i 26).

6.1.4.2 Emmagatzematges

Sistema d'emmagatzemament independent. Solament suporten la matèria prima emmagatzemada i son elements estructurals desmuntable i independents de l'estructura de coberta.

Els materials de bastidors, llarguers, panells metàl·lics, encavallades, bigues, pisos metàl·lics i altre elements i accessoris metàl·lics que componen el sistema han de ser d'acer de classe M0.

Els revestiments pintats amb espessors inferiors a 100 μ han de ser de classe M1. Aquest revestiment ha de ser un material no inflamable, degudament acreditat per un laboratori autoritzat mitjançant assaigs realitats segons normativa.

Els revestiments zincats amb espessors inferiors a 100 μ han de ser de la classe M1.

| Nivel de riesgo intrínseco | Sistema de almacenaje independiente o autoportante operado manualmente | | | | | |
|----------------------------|--|------------|--------------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| | Tipo A | | Tipo B | | Tipo C | |
| | Rociadores automáticos de agua | | Rociadores automáticos de agua | | Rociadores automáticos de agua | |
| | NO | SI | NO | SI | NO | SI |
| Riesgo bajo | R30(EF-30) | R15(EF-15) | R15(EF-15) | No se exige | No se exige | No se exige |
| Riesgo medio | R60(EF-60) | R30(EF-30) | R30(EF-30) | R15(EF-15) | R15(EF-15) | No se exige |
| Riesgo alto | | | R60 (EF-60) | R30(EF-30) | R30(EF-30) | R15(EF-15) |

Taula 158: Estabilitat al foc dels sistemes d'emmagatzematge (prestatgeries) del magatzem

Com es tracta d'un edifici del tipus A, com no es tenen ruixadors automàtics d'aigua en el sector d'incendi del magatzem, tindran una resistència al foc les estanteries de R30 (EF-30) o R60 (EF-60) en funció del si el nivell de risc intrínsec és baix o mitjà segons la Taula 158.

| Sector | Tipus edifici | Risc intrínsec | Sist. Emmagatz. | Ruixadors autòmat. aigua | Estabilitat al foc |
|----------|---------------|----------------|---|--------------------------|--------------------|
| Magatzem | A | Mitjà | Independent o autoportant operat manualment | No | EF 60 |

Taula 159: Estabilitat al foc de les prestatgeries del magatzem

En la Taula 159 es mostra el resultat de quina estabilitat al foc han detenir les prestatgeries que estaran situada en el magatzem.

L'evacuació en els establiments industrials amb sistemes d'emmagatzemament independents o autoportants utilitzats manualment serà la mateixa que l'especificada en l'apartat 6 i subapartats següents d'aquest annex.

Les dimensions de les prestatgeries no tindran més limitació que la corresponen al sistema d'emmagatzematge dissenyat.

Els passos longitudinals i els recorreguts d'evacuació han de tenir una amplada lliure igual o major a 1 m.

Els passos transversals entre les estanteries han d'estar separats entre sí en longituds màximes de 10 m per l'emmagatzematge manual i 20 m per l'emmagatzematge mecanitzat, longituds que podran duplicar-se si l'ocupació en la zona del magatzem es inferior a 25 persones. L'ample dels passos serà igual a l'especificat en l'anterior punt.

6.1.4.3 Requisits de les instal·lacions de protecció contra incendis dels establiments industrials

Tots els aparells, equips, sistemes i components de les instal·lacions de protecció contra incendis dels establiments industrials, així com el disseny, l'execució, la posada en funcionament i el manteniment de les seves instal·lacions, compliran el preceptiu en el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, aprovat pel Real Decret 513/2017, de 22 de maig.

6.1.4.4 Sistemes automàtics de detecció d'incendis

S'instal·laran sistemes automàtics de detecció d'incendis en els sectors d'incendi dels establiments industrials quan en ells es desenvolupin:

- a) Activitats de producció, muntatge, transformació, reparació o altres diferents al emmagatzematge si:
 - 1. Estan ubicats en edificis de tipo A i la seva superfície total construïda és de 300 m² o superior.
- b) Activitats d'emmagatzematge si:
 - 1. Estan ubicats en edificis de tipo A i la seva superfície total construïda és de 150 m² o superior.

| Sector | Risc intrínsec | Producció/ Emmagatzematge | Superfície del sector (m ²) | Superf. Constr. Min. (m ²) | Detectors automàtics |
|-------------------------|----------------|---------------------------|---|--|----------------------|
| Taller | Baix | Producció | 547,3 | 300 | Sí |
| Magatzem | Mitjà | Emmagatzematge | 71,4 | 150 | No |
| Sala de calderes | Mitjà | Emmagatzematge | 51,4 | 150 | No |
| Oficines | Mitjà | Producció o altres | 142,5 | 300 | No |
| Vestidors | Baix | Producció o altres | 70,7 | 300 | No |

Taula 160: Instal·lació de detectors automàtics d'incendi

Per tant, segons el que diu el RSCIEI i el que s'extreu de la Taula 160 es disposaran de sistemes automàtics de detecció d'incendis en el recinte del taller (en el vestíbul d'independència no), en els demás recintes no es compleixen els requisits per poder instal·lar-n'hi.

En la Taula 161 es mostren el número de detectors automàtics que s'han instal·lat en el taller.

| Sector | Superf. sector (m ²) | Superf. local S _L (m ²) | Altura local (m) | Altura local h (m) | Inclinació sostre | Pendent sostre | S _v (m ²)/ S _{màx} (m) | Nº detectors |
|---------------|----------------------------------|--|------------------|--------------------|-------------------|----------------|--|--------------|
| Taller | 547,3 | > 80 | 4,54 | h ≤ 6 | i < 15º | p ≤ 0,2679 | 60/9,90 | 15 |

Taula 161: Número de detectors automàtics en el taller

Donat que la superfície màxima de vigilància (S_v) és de 60 m² per cada detector, això fa que com a mínim es tinguin que disposar de 10 detectors a causa de la superfície del taller. Però també s'ha de tenir en compte la distància màxima entre detectors (S_{màx}) i la distribució del taller, això fa que es necessitin 15 detectors automàtics en total per complir amb les exigències de S_v i S_{màx} que venen donades per la norma UNE 23007-14.

6.1.4.5 Sistemes manuals d'alarma d'incendi

S'instal·laran sistemes manuals d'alarma d'incendi en els sectors d'incendi dels establiments industrials quan en ells es desenvolupin:

- a) Activitats de producció, muntatge, transformació, reparació o altres diferents a l'emmagatzematge, si:
 1. La seva superfície total construïda es de 1000 m² o superior
 2. No es requereix la instal·lació de sistemes automàtics de detecció d'incendis, segons l'apartat 3.1 d'aquest annex.
- b) Activitats d'emmagatzematge, si:
 1. La seva superfície total construïda és de 800 m² o superior
 2. No es requereix la instal·lació de sistemes automàtics de detecció d'incendis, segons l'apartat 3.1 d'aquest annex.

Com en el taller s'ha instal·lat sistemes automàtics de detecció d'incendis, no es necessari la instal·lació de sistemes manuals de detecció. En la resta de locals, com no s'han instal·lat sistemes automàtics de detecció d'incendis, és obligatori la instal·lació de sistemes manuals de detecció d'incendis.

En la Taula 162 es mostra en quins locals es necessari la instal·lació de sistemes manuals d'alarma.

| Sector | Risc intrínsec | Producció/ Emmagatzematge | Superfície del sector (m ²) | Detectors automàtics | Sist. Manuals Alarma |
|-------------------------|----------------|---------------------------|---|----------------------|----------------------|
| Taller | Baix | Producció | 547,3 | Sí | No |
| Magatzem | Mitjà | Emmagatzematge | 71,4 | No | Sí |
| Sala de calderes | Mitjà | Emmagatzematge | 51,4 | No | Sí |
| Oficines | Mitjà | Producció o altres | 142,5 | No | Sí |
| Vestidors | Baix | Producció o altres | 70,7 | No | Sí |

Taula 162: Instal·lació de detectors manuals d'incendi

| Sector d'incendis | Recinte | Nº sist. Manuals alarma | Nº sist. Manuals alarma per sector |
|-------------------|---------|-------------------------|------------------------------------|
| Taller | Taller | 0 | 0 |

| | | | |
|-------------------------|--------------------------|---|-----------|
| Magatzem | Magatzem | 3 | 3 |
| Sala de calderes | Sala de calderes | 2 | 2 |
| Oficines | Oficina 1 | 1 | 10 |
| | Oficina 2 | 1 | |
| | Sala de reunions | 1 | |
| | Recepció | 2 | |
| | Passadís oficines | 2 | |
| | Passadís banys | 1 | |
| | Banys homes | 1 | |
| | Banys dones | 1 | |
| Vestidors | Vestidor homes | 1 | 3 |
| | Vestidor dones | 1 | |
| | Vestíbul d'independència | 1 | |
| Total | | | 18 |

Taula 163: Número de detectors manuals d'incendi per recinte i sector d'incendi

Quan sigui requerit la instal·lació d'un Sistema manual d'alarma d'incendi, es situarà, en tot cas, un polsador junt a cada sortida d'evacuació del sector d'incendi, i la distància màxima a recorre des de qualsevol punt fins arribar a un polsador no ha de superar els 25 m.

La instal·lació dels sistemes manuals d'alarma d'incendi s'ha realitzat de tal manera que compleixi amb la distància màxima de 25 m entre un sistema i el següent en tots els locals. S'ha cregut convenient dotar de com a mínim un polsador (sistema manual d'alarma) en cada recinte, i en els recintes de major superfície s'han situat els polsadors complint la distància màxima entre ells de 25 m. També s'ha cregut convenient situar més d'un polsador en el magatzem tot i no tenir una superfície molt elevada, donat que allí hi haurà emmagatzemats materials metàl·lics.

6.1.4.6 Sistema de comunicació d'alarma

Segons el RSCIEI s'instal·laran sistemes de comunicació d'alarma en tots els sectors d'incendi dels establiments industrials, si la suma de la superfície construïda de tots els sectors d'incendis del establiment industrial és de 10000 m² o superior.

La senyal acústica transmesa pel sistema de comunicació d'alarma d'incendi permetrà diferenciar si es tracta d'una alarma per emergència parcial o per emergència general, i serà preferent l'ús d'un sistema de megafonia.

Per tant, com la superfície que constitueixen tots els sectors d'incendis és de 883,3 m², sent inferior als 10000 m², no hi hauria la necessitat d'instal·lar sistemes de comunicació d'alarma. De totes maneres, s'ha decidit instal·lar sistemes de comunicació d'alarma per tal de dotar de major seguretat dins i fora de la nau industrial.

Per tal de comunicar l'alarma quan es produeixi un incendi en qualsevol sector d'incendis, s'han instal·lat sistemes acústics en l'interior de cada sector d'incendi i sistemes òptic-acústics en l'exterior de la nau industrial, per tal de comunicar-ho també de cara a l'exterior.

S'ha instal·lat també una central de detecció automàtica d'incendis per gestionar els sistemes tant automàtics com manuals de detecció d'incendis i, d'aquesta manera, poder comunicar aquestes deteccions d'incendis als elements acústics i òptic-acústics per procedir posteriorment a l'evacuació dels ocupants de la nau industrial.

La distribució dels diferents sistemes de comunicació d'alarma en l'interior i l'exterior de la nau industrial es mostren en la Taula 164.

| Sector | Nº sist. Manuals Alarma |
|------------------|-------------------------|
| Taller | 4 |
| Magatzem | 1 |
| Sala de calderes | 1 |
| Oficines | 2 |
| Vestidors | 2 |
| Total | 10 |

Taula 164: Número de sistemes de comunicació d'alarma en cada sector

| Sector d'incendis | Recinte | Nº sist. comunicació alarma | Nº sist. Manuals alarma per sector |
|-------------------|------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Taller | Taller | 4 | 4 |
| Magatzem | Magatzem | 1 | 1 |
| Sala de calderes | Sala de calderes | 1 | 1 |
| Oficines | Oficina 1 | 0 | 2 |
| | Oficina 2 | 0 | |
| | Sala de reunions | 0 | |

| | | | |
|------------------|--------------------------|---|-----------|
| | Recepció | 0 | |
| | Passadís oficines | 1 | |
| | Passadís banys | 1 | |
| | Banys homes | 0 | |
| | Banys dones | 0 | |
| Vestidors | Vestidor homes | 1 | 2 |
| | Vestidor dones | 1 | |
| | Vestíbul d'independència | 0 | |
| Total | | | 10 |

Taula 165: Número de sistemes de comunicació d'alarma per recinte i sector d'incendi

En total s'han instal·lat 10 sirenes acústiques interiors i 6 sirenes òptic-acústiques exteriors.

6.1.4.7 Sistemes d'hidrants exteriors

S'instal·larà un sistema d'hidrants exteriors si:

- Ho exigeixen les disposicions vigents que regulen activitats industrials sectorials o específiques, d'acord amb l'article 1 d'aquest reglament.
- Concorren les circumstàncies que es reflecteixen en la taula següent:

TABLA 3.1
HIDRANTES EXTERIORES EN FUNCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE LA ZONA,
SU SUPERFICIE CONSTRUIDA Y SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

| Configuración de la zona de incendio | Superficie del sector o área de incendio (m²) | Riesgo Intrínseco | | |
|--------------------------------------|---|-------------------|----------------|----------------|
| | | Bajo | Medio | |
| A | ≥300 ≥1000 | NO SI* | SI SI | |
| B | ≥1000 ≥2500 ≥3500 | NO NO SI | NO SI SI | SI SI SI |
| C | ≥2000 ≥3500 | NO NO | NO SI | SI SI |
| D o E | ≥5000 ≥15000 | SI | SI SI | SI SI |

Nota: cuando se requiere un sistema de hidrantes, la instalación debe proteger todas las zonas de incendio que constituyen el establecimiento industrial.

* No es necesario cuando el riesgo es bajo 1 (tabla 1.3).

| Sector | Tipus edifici | Risc intrínsec | Superfície del sector (m²) | Superfície del sector (m²) | Hidrant |
|------------------|---------------|----------------|----------------------------|----------------------------|---------|
| Taller | A | Baix | 547,3 | ≥300 | No |
| Magatzem | | Mitjà | 71,4 | ≤300 | No |
| Sala de calderes | | Mitjà | 51,4 | ≤300 | No |
| Oficines | | Mitjà | 142,5 | ≤300 | No |
| Vestidors | | Baix | 70,7 | ≤300 | No |

Taula 166: Instal·lació d'hidrants exteriors

Per tant, no es necessari la instal·lació de cap hidrant exterior en funció de la configuració de l'edifici, la superfície construïda i el nivell de risc intrínsec en cada sector d'incendis de la nau industrial com s'observa en la Taula 166.

6.1.4.8 Extintors d'incendi

S'instal·laran extintors d'incendi portàtils en tots els sectors d'incendi dels establiments industrials.

L'agent extintor utilitzat serà seleccionat d'acord amb la taula I-1 de l'apèndix 1 del Reglament d'Instal·lacions de protecció contra incendis, aprovat pel Real Decret 513/2017, de 22 de maig.

- a) Clase A: Fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combinación se realiza normalmente con la formación de brasas.
- b) Clase B: Fuegos de líquidos o de sólidos licuables.
- c) Clase C: Fuegos de gases.
- d) Clase D: Fuegos de metales.
- e) Clase F: Fuegos derivados de la utilización de ingredientes para cocinar (aceites y grasas vegetales o animales) en los aparatos de cocina.

Si la classe de foc del sector d'incendi és A o B, es determinarà la dotació d'extintors del sector d'incendi d'acord amb la taula 3.1 (Taula 168) o la taula 3.2, respectivament.

No es permet la utilització d'agents extintors conductors de l'electricitat sobre focs que es desenvolupin en presència d'aparells, quadres, conductors i altres elements sota una tensió elèctrica superior a 24 V. La protecció d'aquests es realitzarà amb extintors de CO₂, o pols seca BC o ABC, la carga d'aquests es determinarà segons la mida de l'objecte protegit amb un valor mínim de 5 kg de CO₂ i 6 kg de pols sec BC o ABC.

L'emplaçament dels extintors portàtils d'incendi permetrà que siguin fàcilment visibles i accessibles, estaran situats pròxims als punts a on s'estimi major probabilitat d'iniciar-se l'incendi i la seva distribució serà tal que el recorregut màxim horitzontal, des de qualsevol punt del sector d'incendi fins a l'exterior, no superi els 15 m.

La instal·lació de tots els extintors en cada un dels recintes que componen la nau industrial s'han realitzat complint amb la distància màxim horitzontal permesa de 15 m des de qualsevol punt del sector d'incendi fins a l'exterior (veure plànols 21 i 22).

S'ha tingut en compte a l'hora d'escollir quins tipus d'extintors s'ubicaran en els diferents recintes de la nau industrial el fet que hi hagi mobiliari electrònic o quadres elèctrics, donat que segons quins tipus d'extintors poden malmetre aquests equips una vegada extingit l'incendi o directament no són aptes per a l'extinció de focs d'origen elèctric.

D'aquesta manera, i segons el que indica el RSCIEI, en els locals a on hi han ordinadors, aparells elèctrics, màquines que utilitzin electricitat i quadres elèctrics si han disposat extintors de CO₂, ja que aquests tipus d'extintors poden combatre els focs d'origen elèctric sense malmetre els equips (donat que l'agent de l'extintor es un gas).

Per als recintes a on a part d'haver-hi aparells elèctrics també hi hagi altres tipus de materials del tipus ABC, s'han instal·lat extintors de pols ABC que poden combatre els focs originats per combustibles tipus ABC i també dels d'origen elèctric.

S'ha decidit instal·lar aquest dos tipus d'extintors ja que, el tipus d'extintor de CO₂ permet l'extinció del foc d'origen elèctric sense malmetre els aparells elèctrics, i en els demás focs originats per combustibles del tipus ABC seran extingits pels extintors del tipus pols ABC.

Com a caràcter especial, tant en el taller com en el magatzem, donat que s'hi trobaran materials del tipus metàl·lic es disposarà d'extintors del tipus D, especial per a l'extinció de focs originats per materials metàl·lics.

La distribució així com el tipus d'extintors instal·lats en els diferents recintes de la nau industrial es mostren en la Taula 167.

| Sector d'incendis | Recinte | Tipus extintor | Nº extintors |
|-------------------------|--------------------------|-----------------|--------------|
| Taller | Taller | ABC | 5 |
| | | CO ₂ | 5 |
| | | D | 2 |
| Magatzem | Magatzem | ABC | 1 |
| | | D | 1 |
| Sala de calderes | Sala de calderes | ABC | 1 |
| | | CO ₂ | 1 |
| Oficines | Oficina 1 | ABC | 1 |
| | | CO ₂ | 1 |
| | Oficina 2 | ABC | 1 |
| | | CO ₂ | 1 |
| | Sala de reunions | ABC | 1 |
| | | CO ₂ | 1 |
| | Recepció | ABC | 1 |
| | | CO ₂ | 1 |
| | Passadís oficines | ABC | 1 |
| | Passadís banys | ABC | 1 |
| Vestidors | Banys homes | ABC | 1 |
| | Banys dones | ABC | 1 |
| | Vestidor homes | ABC | 1 |
| | Vestidor dones | ABC | 1 |
| | Vestíbul d'independència | ABC | 1 |
| Total | | ABC | 18 |
| | | CO ₂ | 10 |
| | | D | 3 |

Taula 167: Número i tipus d'extintors instal·lats en els diferents recintes

Com s'observa en la Taula 167, el número total d'extintors tipus ABC és de 18, el número total d'extintors tipus CO₂ és de 10 i el número total d'extintors tipus D és de 3.

TABLA 3.1
DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES EN SECTORES DE INCENDIO CON CARGA DE FUEGO APORTADA POR COMBUSTIBLES DE CLASE A

| GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO | EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR | ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO |
|---|------------------------------|--|
| BAJO | 21 A | Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso) |
| MEDIO | 21 A | Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso) |
| ALTO | 34 A | Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso) |

Taula 168: Determinació de la dotació d'extintors portàtils segons RSCIEI

Com tots els sectors d'incendi que componen la nau industrial son de risc intrínsec baix o mitjà, l'eficàcia mínima dels extintors és de 21 A.

6.1.4.9 Sistemes de boques d'incendi equipades (BIE)

S'instal·laran sistemes de boques d'incendi equipades en els sectors d'incendi dels establiments industrials si:

- a) Estan ubicats en edificis de tipus A i la seva superfície total construïda és de 300 m² o superior

A partir del que indica el RSCIEI, es procedeix a la verificació i compliment d'aquesta normativa en els diferents sectors d'incendi que es troben en la nau industrial.

| Sector | Tipus edifici | Risc intrínsec | Superfície del sector (m²) | Superfície mínima (m²) | BIE |
|------------------|---------------|----------------|----------------------------|------------------------|-----|
| Taller | A | Baix | 547,3 | ≥300 | Sí |
| Magatzem | | Mitjà | 71,4 | ≤300 | No |
| Sala de calderes | | Mitjà | 51,4 | ≤300 | No |
| Oficines | | Mitjà | 142,5 | ≤300 | No |
| Vestidors | | Baix | 70,7 | ≤300 | No |

Taula 169: Instal·lació de BIEs a la nau industrial

Per tant, del que s'extreu de la Taula 169 és que solament en el sector d'incendi que forma el taller ha de disposar d'una o varies BIEs.

El número de BIEs necessàries a instal·lar així com la seva ubicació dins dels sector d'incendi, a on sigui obligatori la seva instal·lació, es determina considerant que la superfície d'aquest d'incendi quedi coberta pel nombre necessari de BIEs, tenint en compte que l'abast d'una BIE ve definit per la longitud de la seva manguera.

Primer de tot s'ha de definir quin tipus de BIE és la que s'ha d'escollir segons el RSCIEI.

Per tant, a més a més dels requisits establerts en el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, per a la seva disposició i característiques es compliran les següents condicions hidràuliques:

| NIVEL DE RIESGO INTRINSECO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL | TIPO DE BIE | SIMULTANEIDAD | TIEMPO DE AUTONOMIA |
|---|-------------|---------------|---------------------|
| BAJO | DN 25 mm | 2 | 60 min |
| MEDIO | DN 45 mm* | 2 | 60 min |
| ALTO | DN 45 mm* | 3 | 90 min |

* Se admitirá BIE 25 mm como toma adicional del 45mm, y se considerará, a los efectos de cálculo hidráulico, como BIE de 45 mm.

Taula 170: Tipus de BIE segons RSCIEI

| Sector | Tipus edifici | Risc intrínsec | Tipus BIE | Simultaneïtat | Temps d'autonomia (min) | Abast (m) | Nº BIEs |
|--------|---------------|----------------|-----------|---------------|-------------------------|-----------|---------|
| Taller | A | Baix | DN 25 mm | 2 | 60 | 20 | 2 |

Taula 171: Tipus i número de BIEs

De la Taula 170 i Taula 171 s'extreu que el número de BIEs a instal·lar al sector d'incendi del taller són 2, ja que l'abast d'una BIE és de 20 m i el taller té unes dimensions màximes de 25 m de llarg i de 25 m d'ample. Per tant, amb una sola BIE queden algunes zones sense cobertura, per això s'ha decidit instal·lar-ne 2 de BIEs.

El cabal unitari serà corresponent a aplicar a la pressió dinàmica disponible en l'entrada de la BIE, quan funcionen simultàniament el número de BIE indicat, el factor "K" del conjunt, proporcionat pel fabricant de l'equip. Els diàmetres equivalents seran 10 mm para BIE de 25 i 13 mm per les BIE de 45 mm.

S'haurà de comprovar que la pressió en la boquilla no sigui inferior a dos bars ni superior a cinc bars, i, si fos necessari, es disposaran dispositius reductors de pressió.

6.1.4.10 Sistemes de columna seca

S'instal·laran sistemes de columna seca en els establiments industrials si són de risc intrínsec mitjà o alt i la seva altura de evacuació es de 15 m o superior.

Les boques de sortida de la columna seca estaran situades en recintes de escales o en vestíbuls previs a elles.

Com no es té una altura d'evacuació de 15 m o superior en cap dels sectors d'incendi que són de risc intrínsec mitjà o alt, es conclou que no es necessari la instal·lació de sistemes de columna seca.

6.1.4.11 Sistemes de ruixadors automàtics d'aigua

S'instal·laran sistemes de ruixadors automàtics d'aigua en els sectors d'incendi dels establiments industrials quan en ells es desenvolupen:

- a) Activitats de producció, muntatges, transformació, reparació o altres diferents a l'emmagatzematge si:
 - 1. Estan ubicats en edificis de tipus A, el seu nivell de risc intrínsec és mitjà i la seva superfície total construïda és de 500 m² o superior.
- b) Activitats d'emmagatzematge si:
 - 1. Estan ubicats en edificis de tipus A, el seu nivell de risc intrínsec és mitjà i la seva superfície

total construïda és de 2000 m² o superior.

Aplicant tot el que s'ha exposat en els paràgrafs anteriors en aquest apartat, a continuació es mostra la verificació del compliment de la normativa relativa a la instal·lació de ruixadors automàtics als sectors d'incendis de la nau industrial.

| Sector | Tipus edifici | Risc intrínsec | Superfície del sector (m ²) | Superfície mínima (m ²) | Ruixadors automàt. |
|------------------|---------------|----------------|---|-------------------------------------|--------------------|
| Taller | A | Baix | 547,3 | ≥500 | No |
| Magatzem | | Mitjà | 71,4 | ≤2000 | No |
| Sala de calderes | | Mitjà | 51,4 | ≤2000 | No |
| Oficines | | Mitjà | 142,5 | ≤500 | No |
| Vestidors | | Baix | 70,7 | ≤500 | No |

Taula 172: Instal·lació de ruixadors automàtics

De la Taula 172 s'extreu que no es necessari la instal·lació de ruixadors automàtics en cap dels sectors d'incendis que es troben en la nau industrial.

NOTA: Quan es realitzi la instal·lació d'un sistema de ruixadors automàtics d'aigua, concurrentment amb la d'una sistema automàtic de detecció d'incendi que utilitzi detectors tèrmics d'acord amb les condicions de disseny (apartat 1 d'aquest annex), quedarà cancel·lada l'exigència del sistema de detecció.

6.1.4.12 Sistemes d'enllumenat d'emergència

Contaran amb una instal·lació d'enllumenat d'emergència de les vies d'evacuació els sectors d'incendi dels edificis industrials quan:

- Estiguin situats en qualsevol planta sobre rasant, quan l'ocupació, P, sigui igual o major de 10 persones i siguin de risc intrínsec mitjà o alt.
- En qualsevol cas, quan l'ocupació, P, sigui igual o major de 25 persones.

| Sector d'incendis | Ocupació P | P≥10 | P≥25 | Risc intrínsec | Enllumenat d'emergència | Nº L·luminàries |
|-------------------|------------|------|------|----------------|-------------------------|-----------------|
| Taller | 21 | Sí | No | Baix | Sí | 36 |
| Magatzem | 3 | No | No | Mitjà | Sí | 3 |
| Sala de calderes | 6 | No | No | Mitjà | Sí | 2 |

| | | | | | | |
|------------------|----|----|----|-------|--------------|-----------|
| Oficines | 33 | Sí | Sí | Mitjà | Sí | 16 |
| Vestidors | 17 | Sí | No | Baix | Sí | 4 |
| | | | | | Total | 61 |

Taula 173: Instal·lació de l'enllumenat d'emergència

Donat que el taller té una ocupació P molt propera a 25 persones, s'ha decidit ubicar enllumenat d'emergència, tot i que no es obligatori segons el que indica el RSCIEI.

En el magatzem i en la sala de calderes, tot i que per ocupació no caldria ubicar enllumenat d'emergència, s'ha decidit ubicar-hi ja que hi ha recorreguts d'evacuació.

En total el número total d'enllumenats d'emergència és de 61.

6.1.4.13 Senyalització

Es procedirà a la senyalització de les sortides d'ús habitual o d'emergència, així com la dels mitjans de protecció contra incendis d'utilització manual, quan no siguin fàcilment localitzables des d'algun punt de la zona protegida, tenint en compte el que es disposa en el Reglament de senyalització dels centres de treball, aprovat pel Real Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.

7 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

En aquest apartat es pretén dotar dels elements corresponents per tal de cobrir les necessitats elèctriques en els diferents recintes que componen la nau industrial.

Per a poder realitzar-ho, s'han instal·lat en els diferents recintes lluminàries en cada un dels recintes per tal de poder desenvolupar l'activitat que s'hi correspongui, endolls per poder-hi connectar els diferents equips elèctrics que siguin necessaris i lluminàries d'emergència.

Primer de tot, es situen els punts de llum (lluminàries normals i lluminàries d'emergència) i els endolls en tots els recintes. Aquest primer pas s'ha realitzat a la pestanya d'il·luminació del programa CYPE.

Seguidament, es situen els diferents endolls i sistemes de control, seguretat i comptadors. A partir d'aquí, es connecten els diferents punts de llum, endolls i altres càrregues (com les que suposen els equips de climatització, equips hidràulics i maquinari del taller) amb els diferents sistemes de control, seguretat i comptadors elèctrics per tal de tenir un correcte funcionament d'aquesta instal·lació. Totes aquestes accions s'han realitzat a la pestanya d'electricitat del programa CYPE.

7.1 Característiques tècniques del maquinari del taller

A continuació es mostren els tipus de màquina que es tindran en el taller així com el model i les seves característiques tècniques.

| Màquina | Marca | Model | Potència (kW) | Tensió (V) | Monofàsica/ Trifàsica |
|-------------------------------|---------|--------|-----------------------|---------------|--------------------------|
| Torn CNC | Optimum | L440 | 27 | 400 | Trifàsica |
| Fresadora CNC | Optimum | F105 | 16,15 | 400 | Trifàsica |
| Plegadora CNC | Narges | MP1400 | 4 | 230/400 | Trifàsica |
| Talladora làser | Gesmain | 1530 | 0,3 (Pot. Tubo)/12 | 230 | Trifàsica |
| Trepant de columna | Optimum | 1696 | 1,54 | 400 | Monofàsic |

| | | | | | |
|---------------------------------|---------|-----------|-------|-----|------------|
| Centre de mecanitzat | Lagun | L 5AX-410 | 37 | 400 | Trifàsic |
| Rectificadora plana | Germh | SC 40/20 | 6 | 400 | Trifàsic |
| Rectificadora cilíndrica | Heller | RCE500 | 5,625 | 400 | Trifàsic |
| Serra de cinta | Optimum | S 285 DG | 1,2 | 230 | Monofàsica |

Taula 174: Característiques elèctriques maquinària del taller

A continuació es mostren les característiques tècniques més detalladament de cada una de les màquines que apareixen en la Taula 174.

- Torn CNC: L440.

| Modelo | L 440 | L 460 |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Código | 3514410 | 3514420 |
| Potencia total | 27 CV / 20 kW / 400 V | 27 CV / 20 kW / 400 V |
| Par motor | 70 Nm | 70 Nm |
| Potencia bomba de refrigeración | 375 W | 375 W |
| Capacidad bomba de refrigeración | 170 L | 240 L |
| Potencia sistema hidráulico | 750 W | 750 W |
| Capacidad sistema hidráulico | 50 L | 50 L |
| Altura de puntos | 235 mm | 235 mm |
| Distancia máx. entre puntos | 1.000 mm | 1.500 mm |
| Ø máx. sobre carro | 240 mm | 240 mm |
| Ø máx. sobre bancada | 475 mm | 475 mm |
| Ø máx. de torneado sin puente | 710 mm | 710 mm |
| Gama de velocidades del husillo | 100 - 4.500 r.p.m | 100 - 4.500 r.p.m |
| Cono morse del husillo principal | DIN ISO 702-1 No. 6 | DIN ISO 702-1 No. 6 |
| Ø del eje escariado del cabezal - cada | 65 mm | 65 mm |
| Nº de herramientas del tambor | 8 | 8 |
| Precisión de repetición | ± 0,005 mm | ± 0,005 mm |
| Precisión de posicionamiento | ± 0,005 mm | ± 0,005 mm |
| Recorrido eje X | 260 mm | 260 mm |
| Recorrido eje Z | 1.150 mm | 1.680 mm |
| Velocidad de avance eje X / Z | 15.000 mm/min. | 15.000 mm/min. |
| Cono morse del contrapunto | MT 4 | MT 4 |
| Recorrido de la pinola | 150 mm | 150 mm |
| Dimensiones H x An x Ad | 3.030 x 1.952 x 2.625 mm | 3.530 x 1.952 x 2.625 mm |
| Peso neto | 3.000 kg | 3.450 kg |



- Fresadora CNC:



| | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Modelo | F 105 |
| Código | 3501105 |
| Potencia del motor | 13,6 CV / 10 kW / 400 V |
| Motor de transmisión | 5,5 kW |
| Par motor del eje principal | 35 Nm |
| Potencia bomba de refrigeración | 450 W |
| Tipo cono morse del husillo | BT 40 |
| Ø máx. trabajo de fresado frontal | 75 mm |
| Ø máx. de la fresa final punta | 35 mm |
| Precisión de repetición | ± 0,01 mm |
| Precisión de posicionamiento | ± 0,01 mm |
| Nº de herramientas del tambor | 12 |
| Tiempo de cambio de herramienta | 7 seg. |
| Recorrido eje X | 550 mm |
| Recorrido eje Y | 305 mm |
| Recorrido eje Z | 460 mm |
| Velocidad de avance eje X - Y - Z | 10.000 mm³/min. |
| Nº de revoluciones del husillo | 10 - 8.000 r.p.m. |
| Distancia del husillo a la mesa | 100 - 600 mm |
| Tamaño mesa transversal (l x an) | 800 x 320 mm |
| Tamaño ranura en T / distancia | 14 mm / 100 mm |
| Carga máx. de la mesa | 300 kg |
| Dimensiones (l x an x al) | 2.164 x 1.840 x 2.200 mm |
| Capacidad líquido refrigerante | 200 l |
| Peso neto | 2.800 kg |

- Plegadora:



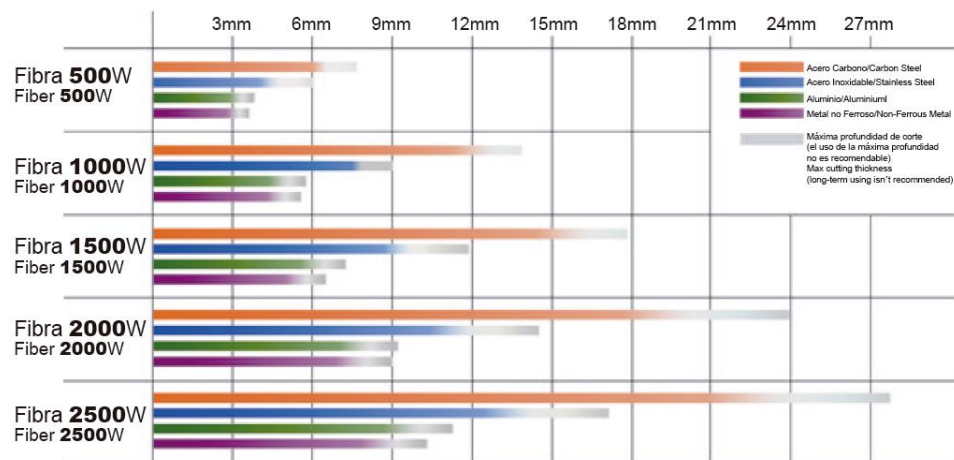
Características Técnicas

- Velocidad de trabajo del punzón: 9,3 mm/s.
 - Velocidad de retroceso del punzón: 29,8 mm/s.
 - Velocidad de bajada del punzón: 29,8 mm/s.
 - Recorrido máximo del punzón: 115 mm.
 - Longitud de plegado entre montantes: 1255 mm.
 - Longitud de plegado total: 1455 mm.
 - Recorrido tope trasero: 600 mm.
 - Escote: 185 mm.
 - Potencia de motor: 4 KW / 6 CV (HP).
 - Tensión 3 fases: 230 / 400 V.
 - Potencia hidráulica: 40 Tn.
 - Dimensiones: 1966x1520x2035 mm.
 - Peso: 2900 Kg.
- Talladora làser: 1530 amb 2000 W de potència làser.



| Modelo | 1530 | 1540 | Opción/Option |
|---|---|------------------------------|---------------------------------------|
| Area de trabajo/ Working Area | 1500*3000mm 4.92''*9.84' | 1500*4000mm 4.92''*13.12' | Según demanda According to demands |
| Potencia de Láser / Laser Power | 500W/1000W (Opcional/ Option:200W/300W/500W/700W/1000W/2000W) | | |
| Max. Vel. de movimiento / Max. Moving Speed | 100m/min | | |
| Max. Vel. de Corte / Max. Cutting Speed | 35m/min | | |
| Exactitud de posición / Positioning Accuracy | 0.03mm | | |
| Exactitud de Repetición / Reposition Accuracy | 0.02mm | | |
| Grosor mínimo de línea / Min. Line Width | 0.1mm | | |

Profundidad de corte según potencia y material.



- Trepant de columna:



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Potencia del motor 2 CV/1,5 kW/400 V
- Potencia de la bomba de refrigeración 40 W
- Ø máx. de taladro en acero 35 mm
- Ø máx. taladro fundición 35 mm
- Dispositivo roscar en acero M24
- Tipo cono morse MK 4
- Distancia del portabrocas a la columna 350 mm
- Recorrido de la pínola 180 mm
- Avance automático de la pínola 0,1/0,2 mm/rev.
- Revoluciones del husillo 50 - 1.450 r.p.m.
- Nº de velocidades 18
- Medidas de la mesa (l x an) 560 x 560 mm
- Medidas de la ranura en T de la mesa 18 mm
- Mesa de trabajo giratoria 360°
- Distancia máx. del husillo a la mesa 780 mm
- Medidas de la base (l x an) 510 x 500 mm
- Distancia máx. del husillo a la base 1.320 mm
- Ø de la columna 150 mm
- Dimensiones (l x an x al) 935x560x2.280 mm
- Peso neto 500 kg

- Centre de mecanitzat:



INFORMACIÓN GENERAL

Superfície en planta

2.700 x 2.800 mm

Altura màquina

3.400 mm

Peso neto de la màquina

9.500 kg

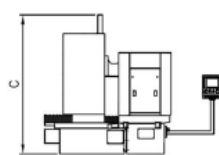
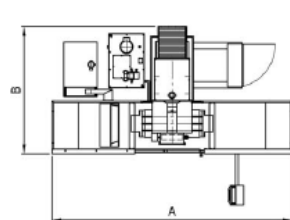
Potència total instalada

37 kW

- Rectificadora plana: SC 40/20.



| CARACTERÍSTICAS | SC 40/20 | SC 60/40 | SC 80/40 | SC 100/50 |
|--|-----------|-----------|------------|-------------|
| Máx. superficie rectificable (mm x mm) | 400 x 200 | 600 x 450 | 800 x 4500 | 1.000 x 550 |
| Plato magnético (mm x mm) | 400 x 200 | 600 x 400 | 800 x 400 | 1.000 x 500 |
| Altura de mesa al centro de muela (mm) | 415 | 525 | 525 | 625 |
| Altura máxima rectificable (mm) | 202,5 | 275 | 275 | 325 |
| Máximo peso pieza (Kg) | 150 | 400 | 650 | 1.000 |
| Resolución de utilización (mm) | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Potencia total instalada (Kw) | 6 | 9 | 9 | 35 |
| Peso máquina (Kg) | 1.200 | 2.100 | 2.500 | 7300 |
| Tamaño de muela (mm) | 225x25x51 | 300x50x76 | 300x50x76 | 400x50x127 |



| Modelos / Modeli | A | B | C |
|------------------|-------|-------|-------|
| SC-SCA 40/20 | 2.270 | 1.970 | 2.320 |
| SC-SCA 60/40 | 3.200 | 2.600 | 2.486 |
| SC-SCA 80/40 | 3.700 | 2.600 | 2.486 |
| SC-SCA 100/50 | 3.900 | 3.140 | 2.836 |

- Rectificadora cilíndrica:



| | |
|--|----------------|
| Marca | HELLER |
| Diametro de rectificado OD (mm) | 8-200 |
| Diametro de rectificado ID (mm) | 13-100 |
| Recorrido max. mesa (mm) | 650 |
| Altura de centros desde bancada (mm) | 135 |
| Diametro min de la muela (mm) | 280*50*203 |
| Ángulo max. de giro (°) | -5°-+9° |
| Velocidad transversal hidráulica (m/min) | 0.1-4 |
| Max. velocidad periférica de muela (mm) | 38 |
| Cono Morse del contrapunto | 4 |
| Potencia del motor hidráulico (Kw) | 5.625 |
| Diametro max de la muela (mm) | 400*50*203 |
| Dimensiones (largo x ancho x alto) (mm) | 2500x1600x1500 |
| Peso neto/bruto (Kg) | 2500 |

- Serra de cinta:



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Potencia del motor 1,5 CV/1,1 kW/400 V
- Potencia de la bomba de refrigeración 100 W
- Sistema de bajada del brazo Manual
- Sistema de avance de corte Velocidad regulable
- Capacidad máx. de corte a 90° redondo 200 mm
- Capacidad máx. de corte a 90° rectangular 245 x 150 mm
- Capacidad máx. de corte a +45° redondo 150 mm
- Capacidad máx. de corte a +45° rectangular 145 x 215 mm
- Capacidad máx. de corte a -45° redondo 130 mm
- Capacidad máx. de corte a -45° rectangular 100 x 140 mm
- Capacidad máx. de corte a -60° redondo 90 mm
- Capacidad máx. de corte a -60° rectangular 90 x 110 mm
- Velocidad de la hoja de sierra 45 / 90 m/min
- Desarrollo de la hoja de sierra 2.480x27x0,9 mm
- Largo total 1.400 mm
- Anchura sin tope de límite de material 870 mm
- Anchura con tope de límite de material 1.270 mm
- Altura con arco de la sierra inferior posición de paro 1.280 mm
- Altura con arco de la sierra superior posición de paro 1.800 mm
- Peso neto 295 kg

La distribució d'aquestes màquines al taller es pot veure al plànol 1.

7.2 Instal·lació d'il·luminació

Primerament, mitjançant la pestanya d'il·luminació del programa CYPE, es situen els diferents punts de llum. Els diferents tipus de punts de llum instal·lats es mostren a continuació així com en quins llocs s'han instal·lat.

- Luminària quadrada de sostre Downlight, amb 2 làmpades fluorescents TC-DEL de 18 W.



Figura 57: Luminària oficines

- Luminària quadrada de superfície, amb 4 làmpades fluorescents TL de 18 W.



Figura 58: Luminària recepció, banys oficines i magatzem

- Luminària quadrada encastada, amb 3 làmpades fluorescents T5 de 14 W.



Figura 59: Luminària passadís banys, vestidors, sala de calderes i vestíbul d'independència

- Luminària quadrada de sostre Downlight d'òptica orientable, amb 1 led de 4 W.



Figura 60: Luminària vàters banys oficines i vàters vestidors

- Luminària suspesa per a muntatge en línia continua, amb 2 làmpades fluorescents T5 de 49 W.



Figura 61: Luminària taller

El procediment seguit per al posicionament dels diferents punts de llum, al llarg de cada un dels recintes que formen part de la nau industrial, s'ha efectuat de tal manera que complís amb la normativa corresponent al CTE DB-SUA-4.1 (seguretat enfront el risc causat per il·luminació inadequada) i el CTE DB HE-3 (estalvi energètic). Els diferents paràmetres que s'han tingut en compte es mostren a continuació:

- S'ha intentat evitar en tot moment els índex d'enlluernament alts (UGR), produïts per canvis bruscos en enllumenat.
- També s'ha tingut en compte la il·luminació mínima per complir normativa.
- La il·luminació mitja horitzontal E_m (per la majoria de recintes ha de ser superior a 100 lux).
- El factor d'uniformitat que es defineix com la relació entre il·luminació mínima i mitja, ha de tenir valors superiors al 40 %.
- El valor de l'eficiència energètica anomenada "VEEI", on depenent de l'ús que se li dona al local varia en diferents valors permesos.

Per quantificar l'eficiència energètica es realitza mitjançant la següent expressió:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{E_m \cdot S} \quad (Eq. 33)$$

On,

P= Potència total instal·lada en el local (W), E_m = Il·luminació mitja horitzontal en el recinte (lux), S= Superfície construïda del recinte (m^2).

Referent a l'enllumenat d'emergència, s'han instal·lat en tots els recintes de les oficines el mateix tipus de lluminària, excepte a la sala de calders que s'ha instal·lat enllumenat d'emergència estanc.

Aquest tipus de lluminària es mostra a continuació:

- Luminària d'emergència, amb tub lineal fluorescent, amb una potència de 6 W i un flux lluminós de 155 lux.



Figura 62: Luminària d'emergència

- Luminària d'emergència estanca, amb tub lineal fluorescent, amb una potència de 8 W i un flux lluminós de 240 lux.



Figura 63: Luminària d'emergència estanca

S'ha complert en tot moment la normativa del CTE DB SUA-4.2, on es té en compte l'altura mínima del sòl de les mateixes i a la vegada l'índex de rendiment cromàtic, on es mesura la capacitat que té una font lluminosa per reproduir els colors de diversos objectes comparada amb la llum natural o ideal.

En l'únic recinte a on no es pot aplicar la normativa del CTE referent a la il·luminació, anteriorment descrita, és en el taller. Donat que en el taller si desenvolupa una activitat industrial, no es d'aplicació el CTE.

Per tant, com a referència de quines característiques a nivell d'il·luminació ha de tenir el taller per tal de poder desenvolupar correctament la seva activitat és el Real Decret 486/1997 de 14 d'abril en el seu Annex IV: Il·luminació dels llocs de treball.

D'aquest annex s'extreu la següent taula (Taula 175):

| Zona o parte del lugar de trabajo (*) | Nivel mínimo de iluminación (lux) |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Zonas donde se ejecuten tareas con: | |
| 1.ª Bajas exigencias visuales | 100 |
| 2.ª Exigencias visuales moderadas | 200 |
| 3.ª Exigencias visuales altas | 300 |
| 4.ª Exigencias visuales muy altas | 1.000 |
| Áreas o locales de uso ocasional | 50 |
| Áreas o locales de uso habitual | 100 |
| Vías de circulación de uso ocasional | 25 |
| Vías de circulación de uso habitual | 50 |

Taula 175: Nivell mínim d'il·luminació en les zones de treball

A partir del que es mostra a la Taula 175, es defineix com a nivell mínim d'il·luminació amb exigències visuals moderades en la zona del taller. D'aquesta manera, el nivell mínim d'il·luminació del taller ha de ser de 200 lux.

7.2.1 Comprovació del càlcul de l'eficiència energètica VEEI

Tenint en compte tota la normativa que s'ha explicat en l'anterior apartat, i per tal de verificar que el disseny de la il·luminació compleix amb la normativa, s'ha efectuat el càlcul del VEEI en cada recinte que compona la nau industrial. Els resultats obtinguts es mostren en la Taula 176.

| Recinte | S. Útil (m²) | Pot. (W) | Il·l. Hor. Mitja [Em] (lux) | VEEI | VEEI CYPE | VEEI límit | Compleix |
|-------------------|--------------|----------|-----------------------------|------|-----------|------------|----------|
| Oficina 1 | 17,8 | 114 | 213,86 | 2,99 | 2,9 | 3 | Sí |
| Oficina 2 | 12,4 | 76 | 209,3 | 2,93 | 2,9 | 3 | Sí |
| Sala de reunions | 17,5 | 114 | 222,66 | 2,93 | 2,9 | 3 | Sí |
| Recepció | 19,7 | 202,4 | 236,72 | 4,34 | 4 | 6 | Sí |
| Passadís oficines | 22,8 | 202,4 | 192,28 | 4,62 | 4,9 | 6 | Sí |
| Passadís banys | 6,7 | 104 | 378,95 | 4,10 | 4 | 6 | Sí |
| Banys homes | 11,6 | 210,4 | 352,49 | 5,15 | 5,1 | 6 | Sí |
| Banys dones | 11,4 | 210,4 | 357,7 | 5,16 | 5,1 | 6 | Sí |
| Vestidor homes | 21,9 | 116 | 275,03 | 1,93 | 1,9 | 6 | Sí |
| Vestidor dones | 22,2 | 116 | 281,76 | 1,85 | 1,8 | 6 | Sí |
| Sala de calderes | 46,1 | 312 | 461,32 | 1,47 | 1,4 | 4 | Sí |
| Magatzem | 65 | 607,2 | 286,53 | 3,26 | 3,2 | 4 | Sí |
| Vestíbul indep. | 17,3 | 156 | 235,51 | 3,83 | 3,8 | 6 | Sí |
| Taller | 528,6 | 3800 | 257,93 | 2,79 | 2,7 | 3,5 | Sí |

Taula 176: Comparació dels resultats del VEEI calculats a mà respecte els del CYPE

Com s'observa en la Taula 176, els resultats calculats a mà varien lleugerament en casi tots els locals. Això es degut a que la superfície que agafa el CYPE es superior a la que s'ha agafat en els càlculs realitzats a mà.

Pel que fa al taller, la il·luminació horitzontal mitja (E_m) en el taller és de 257,93 lux. Aquest valor s'ha extret del CYPE per tal de poder ser verificat posteriorment amb la normativa, poden veure així si compleix o no amb aquesta normativa. Com és té una $E_m = 257,93$ lux, aquest valor es superior als 200 lux que segons el que defineix la normativa ha de tenir el taller per la seva activitat. Per tant, es pot dir finalment que el taller compleix amb la normativa relativa a la il·luminació.

Finalment es conclou que en tots els recintes, tant els que estan subjectes al CTE com el taller que està subjecte al RD 486/1997, es compleix amb la normativa que es d'aplicació segons el seu ús.

7.3 Instal·lació elèctrica

La instal·lació elèctrica de la nau industrial s'ha realitzat per tal de cobrir les necessitats dels diferents aparells elèctrics que la formen i per tal de dotar a la mateixa de les condicions visuals de treball idònies.

Una part important de les necessitats elèctriques a cobrir dins de la nau industrial provenen del taller. En el taller hi ha situades 9 màquines necessàries per al desenvolupament de l'activitat d'un taller de mecanitzat. El tipus, marca, model i característiques d'aquestes 9 màquines es mostren a continuació en la Taula 177.

| Màquina | Marca | Model | Monofàsica/ Trifàsica | Potència (kW) | Tensió (V) |
|---------------------------------|---------|-----------|--------------------------|----------------------|------------|
| Torn CNC | Optimum | L440 | Trifàsica | 27 | 400 |
| Fresadora CNC | Optimum | F105 | Trifàsica | 16,15 | 400 |
| Plegadora CNC | Narges | MP1400 | Trifàsica | 4 | 230/400 |
| Talladora làser | Gesmain | 1530 | Trifàsica | 0,3 (Pot. Tub)/12 | 230 |
| Trepant de columna | Optimum | 1696 | Monofàsic | 1,54 | 400 |
| Centre de mecanitzat | Lagun | L 5AX-410 | Trifàsic | 37 | 400 |

| | | | | | |
|---------------------------------|---------|----------|------------|-------|-----|
| Rectificadora plana | Germh | SC 40/20 | Trifàsic | 6 | 400 |
| Rectificadora cilíndrica | Heller | RCE500 | Trifàsic | 5,625 | 400 |
| Serra de cinta | Optimum | S 285 DG | Monofàsica | 1,2 | 230 |

Taula 177: Característiques del maquinari instal·lat al taller

El sistema d'instal·lació del cablejat s'ha fet amb canalització encastada en elements de construcció d'obra de fàbrica en la zona d'oficines i amb canalització superficial amb safates en la zona del taller i el magatzem del taller.

La canalització encastada en elements de construcció d'obra de fàbrica es realitza amb tubs de PVC flexible corrugat amb un grau de protecció IP-547 (Figura 64).



Figura 64: Tub de PVC

La canalització superficial amb safates es realitza amb safates de PVC rígid perforades (Figura 65), on els forats representen menys del 30% de la superfície.



Figura 65: Safata perforada de PVC

El cable seleccionat per a la instal·lació elèctrica serà de coure de tipus unipolar amb un aïllament de polietilè reticulat i funcionarà amb una tensió nominal de 0,6/1 kV.



Figura 66: Tipus cable instal·lació elèctrica

La connexió elèctrica comença en la caixa de protecció i mesura, on es disposa d'una línia general d'alimentació. La caixa de protecció i mesura (CPM) enllaça amb un quadre general de comandament i protecció individual (situat a la zona d'oficines).

Els recintes o locals que formen part del disseny de la instal·lació elèctrica es mostren a continuació:

- Caixa de protecció i mesura:
 - Oficina 1
 - Oficina 2
 - Sala de reunions
 - Recepció/Passadís oficines
 - Passadís banys
 - Banys homes
 - Banys dones
 - Vestidor homes
 - Vestidor dones
 - Vestíbul d'independència
 - Sala de calderes
 - Taller
 - Magatzem

Una vegada distribuïts tots els locals en el quadre general de comandament i protecció individual, tenint en compte la intensitat i la potència activa en cada una dels recintes, aquests enllacen als subquadres que es troben situats a cada un d'aquests recintes. A partir d'aquests subquadres, es procedeix a la connexió de les diferents càrregues elèctriques o punts de consum de cada recinte.

Dins de la nau industrial, es pot diferenciar diferents circuits en funció del tipus d'aparell o càrrega elèctrica i la seva finalitat. Es poden distingir els circuits següents:

- Llums d'emergència:

Disposen d'un circuit independent en cada recinte o local i aquest circuit esta connectat al subquadre corresponent situat en cada local.

- Preses de corrent (endolls):

Disposen d'un circuit independent en cada recinte o local i esta connectat al subquadre corresponent situat en cada local.

- Punts de llum (il·luminació):

Es troben connectats als diferents subquadres de cada local.

Els diferents punts de llum estan comandats per interruptors (tots els recintes menys la sala de calderes, passadís banys i banys de les oficines), polsadors (passadís banys i banys homes/dones oficines) i interruptors estancs a la sala de màquines.

- Maquinari referent a les instal·lacions de climatització, subministrament i evacuació d'aigües, contra incendis i ventilació:

Els diferents punts de consum d'electricitat de les màquines que formen part de la resta d'instal·lacions de la nau industrial estan connectats, en un circuit independent, amb el subquadre que es troba situat a la sala de calderes. Aquests punts de consum són:

- UTA (Unitat de tractament d'aire).
- Unitat aire-aigua de refrigeració.
- Caldera de gasoil per a calefacció i producció d'ACS.
- Recuperador de calor.
- Grups de pressió: de la instal·lació de subministrament d'aigua, de subministrament de les BIEs (Boca d'incendis equipades), i bomba de circulació del circuit de retorn de la calefacció.
- Central de detecció automàtica d'incendis

- Màquines del taller

Com les màquines que es troben situades al taller tenen un consum d'electricitat bastant elevat, s'ha decidit ubicar un subquadre per totes les 9 màquines.

S'ha decidit realitzar aquesta diferenciació per tal de dotar de més independència les diferents màquines entre sí, en cas de patir una parada inesperada d'alguna de les diferents màquines.

D'aquesta manera, el subquadre de les màquines del taller té connectades les càrregues que es mostren a continuació:

- Subquadre: Torn CNC, Centre de mecanitzat, Talladora làser, Fresadora CNC, Plegadora, Trepant columna, Rectificadora cilíndrica, Rectificadora plana, Serra de cinta.

Pel que fa al ventilador centrífug d'extracció d'aire del taller cap a l'exterior, que es troba situat a la coberta del magatzem, consisteix un circuit independent que està connectat al subquadre que es troba situat a l'interior del magatzem.

Per últim, afegir que es necessita de la ubicació d'un Centre de Transformació per a la nau industrial.

7.3.1 Comprovació dels càlculs de les seccions dels cables

Partint de les dades referents al tipus d'instal·lació elèctrica que es té en la nau industrial, explicades en l'apartat 6.6.2, es procedeix al càlcul a mà de les seccions de diferents cables que es troben en la instal·lació elèctrica per tal de verificar aquest resultat amb el que calcula el programa CYPE.

Primer de tot, en la Taula 178, es mostren els resultats calculats a mà de la secció d'alguns cables de la instal·lació elèctrica tenint en compte la màxima intensitat admissible. Aquest càlcul de la secció dels cables tenint en compte la màxima intensitat admissible s'ha realitzat calculant la intensitat en cada cable i utilitzant el que diu la ITC-BT-19, que a partir de la intensitat calculada i el tipus de cable (cables de coure amb aïllament de polietilè reticulat i empotrats en obra o superficials) s'extreu el valor de la secció del cable a partir d'una taula.

La fórmula utilitzada per calcular la intensitat màxim admissible es la següent:

$$P = V \cdot I \cdot \cos \varphi \rightarrow I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi} \text{ (Monofàsic) (Eq. 34)}$$

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi \rightarrow I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi} \text{ (Trifàsic) (Eq. 35)}$$

On, P = potència de consum elèctric (W), V = voltatge entre fase i neutre (Volts), I = intensitat de corrent que flueix pel circuit (A), $\cos \varphi$ = Factor de potència.

| Tram | Tipus circuit | Potència (W) | Voltatge (V) | $\cos \varphi$ | Inten. (A) | Secció I_{\max} (mm ²) |
|------|---------------|--------------|--------------|----------------|------------|---|
|------|---------------|--------------|--------------|----------------|------------|---|

| | | | | | | |
|---------------------|-----------|--------|-----|------|--------|------------|
| CPM1 | Trifàsic | 90.000 | 400 | 0,95 | 136,74 | 50 |
| Subquadre 1 | Trifàsic | 24.310 | 400 | 0,8 | 43,86 | 6 |
| Subquadre 2 | Monofàsic | 3.450 | 230 | 1 | 15 | 1,5 |
| Subquadre 3 | Monofàsic | 3.450 | 230 | 1 | 15 | 1,5 |
| Subquadre 4 | Monofàsic | 3.450 | 230 | 1 | 15 | 1,5 |
| Subquadre 5 | Monofàsic | 3.450 | 230 | 1 | 15 | 1,5 |
| Subquadre 6 | Trifàsic | 88.410 | 400 | 0,95 | 134,33 | 50 |
| Subquadre 7 | Monofàsic | 6.300 | 230 | 1 | 27,39 | 4 |
| Subquadre 8 | Monofàsic | 3.450 | 230 | 1 | 15 | 1,5 |
| Subquadre 9 | Monofàsic | 3.450 | 230 | 1 | 15 | 1,5 |
| Subquadre 10 | Monofàsic | 3.450 | 230 | 1 | 15 | 1,5 |
| Subquadre 11 | Monofàsic | 3.450 | 230 | 1 | 15 | 1,5 |
| Subquadre 12 | Monofàsic | 3.450 | 230 | 1 | 15 | 1,5 |

Taula 178: Càlcul secció segons màxima intensitat admissible

Després, en la Taula 179, es realitza el càlcul a mà de la secció d'alguns cables també però tenint en compte la màxima caiguda de voltatge en cada cable. Aquest càlcul de la secció dels cables tenint en compte la màxima caiguda de voltatge s'ha realitzat utilitzant la següent fórmula:

$$S_{CT} = \frac{2 \cdot l \cdot P_c}{\sigma \cdot e \cdot U} \rightarrow \text{Monofàsic (Eq. 36)}$$

$$S_{CT} = \frac{l \cdot P_c}{\sigma \cdot e \cdot U} \rightarrow \text{Trifàsic (Eq. 37)}$$

On, S_{CT} =secció del conductor (mm^2), l =longitud del conductor (m), P_c = potencia de càlcul (W), σ =conductivitat del conductor ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)⁻¹, e =caiguda de tensió permesa (V), U = tensió fase-neutre.

| Tram | Long. (m) | Pot. (W) | Cond. Term. | e | Voltatge (V) | Secc. (mm²) | Secc. S_{CT} (mm²) |
|---------------------|------------------|-----------------|--------------------|----------|---------------------|-------------------------------|---|
| CPM1 | 3,28 | 90.000 | 48 | 0,24 | 400 | 64,06 | 70 |
| Subquadre 1 | 19,8 | 24.310 | 48 | 2,56 | 400 | 9,79 | 10 |
| Subquadre 2 | 12,07 | 3.450 | 48 | 5,129 | 230 | 1,47 | 1,5 |
| Subquadre 3 | 9,44 | 3.450 | 48 | 4,002 | 230 | 1,47 | 1,5 |
| Subquadre 4 | 4,67 | 3.450 | 48 | 1,978 | 230 | 1,48 | 1,5 |
| Subquadre 5 | 44,66 | 3.450 | 48 | 6,624 | 230 | 4,21 | 6 |
| Subquadre 6 | 27,95 | 88.410 | 48 | 1,84 | 400 | 69,95 | 70 |
| Subquadre 7 | 25,18 | 6.300 | 48 | 1,081 | 230 | 26,58 | 35 |
| Subquadre 8 | 32,19 | 3.450 | 48 | 7,82 | 230 | 2,57 | 4 |
| Subquadre 9 | 41,18 | 3.450 | 48 | 10,005 | 230 | 2,57 | 4 |
| Subquadre 10 | 24,86 | 3.450 | 48 | 6,049 | 230 | 2,57 | 4 |
| Subquadre 11 | 15,89 | 3.450 | 48 | 6,739 | 230 | 0,74 | 1,5 |

| | | | | | | | |
|---------------------|-------|-------|----|-------|-----|------|------------|
| Subquadre 12 | 15,26 | 3.450 | 48 | 6,486 | 230 | 0,74 | 1,5 |
|---------------------|-------|-------|----|-------|-----|------|------------|

Taula 179: Càlcul secció segons màxima caiguda de voltatge

Finalment, amb els resultats obtinguts de les seccions dels cables amb els dos mètodes s'agafa el valor que té una major secció, per tal de tenir un major marge de seguretat. Per tant, les seccions dels cables que s'han calculat a mà tindran les dimensions que es mostren en la Taula 180.

| Tram | Secc. $I_{m\grave{a}x}$ (mm²) | Secc. S_{CT} Nom. (mm²) | Secc. Fin. (mm²) | Secc. CYPE (mm²) |
|---------------------|--|--|------------------------------------|------------------------------------|
| CPM1 | 50 | 70 | 70 | 70 |
| Subquadre 1 | 6 | 10 | 10 | 10 |
| Subquadre 2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Subquadre 3 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Subquadre 4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Subquadre 5 | 1,5 | 6 | 6 | 4 |
| Subquadre 6 | 50 | 70 | 70 | 70 |
| Subquadre 7 | 4 | 35 | 35 | 25 |
| Subquadre 8 | 1,5 | 4 | 4 | 2,5 |
| Subquadre 9 | 1,5 | 4 | 4 | 2,5 |
| Subquadre 10 | 1,5 | 4 | 4 | 2,5 |
| Subquadre 11 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Subquadre 12 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |

Taula 180: Comparació dels resultats de les seccions calculades a mà respecte el CYPE

Com s'observa en la Taula 180, el resultat del valor de les seccions tenint en compte la màxima caiguda de voltatge és igual o superior en tots els trams que s'han calculat. Per tant, s'observa com la secció final escollida en els càlculs realitzats a mà és la secció nominal obtinguda amb el mètode de màxima caiguda de voltatge.

Un cop dimensionades les seccions nominals dels cables estudiats, aquests resultats es comparen amb els obtinguts a partir del programa CYPE. Comparant els dos resultats, s'observa que en alguns cables coincideix la secció calculada amb el valor obtingut pel CYPE, però en altres cables la secció calculada a mà es superior a la del CYPE.

Si s'observa els càlculs obtinguts a mà tenint en compte la màxima caiguda de voltatge, la secció obtinguda del càlcul (sense ser la secció nominal) és molt similar al valor de secció dimensionada pel programa CYPE. Aquesta petita diferència en el càlcul fa que a l'escollir la secció nominal dels cables que no coincideixen amb el CYPE, com dóna un valor una mica per sobre de la secció escollida pel CYPE, fa que el diàmetre de la secció escollit sigui l'immediatament superior.

El que s'ha explicat en l'anterior paràgraf queda reflectit en la Taula 181.

| Tram | Secc. S_{CT} (mm ²) | Secc. CYPE (mm ²) |
|--------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| CPM1 | 64,06 | 70 |
| Subquadre 1 | 9,79 | 10 |
| Subquadre 2 | 1,47 | 1,5 |
| Subquadre 3 | 1,47 | 1,5 |
| Subquadre 4 | 1,48 | 1,5 |
| Subquadre 5 | 4,21 | 4 |
| Subquadre 6 | 69,95 | 70 |
| Subquadre 7 | 26,58 | 25 |
| Subquadre 8 | 2,57 | 2,5 |
| Subquadre 9 | 2,57 | 2,5 |
| Subquadre 10 | 2,57 | 2,5 |
| Subquadre 11 | 0,74 | 1,5 |
| Subquadre 12 | 0,74 | 1,5 |

Taula 181: Comparació dels resultats de les seccions tenint en compte la S_{CT} respecte els del CYPE

ANNEX 2 – PRESSUPOST

1 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL: INSTAL·LACIÓ CLIMATITZACIÓ

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|--|-----------|----------|-----------------|
| 1.1 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de caldera de peu a gasoil, per a calefacció i A.C.S. acumulada amb dipòsit integrat, càmera de combustió oberta i tir natural, potència escalonable de 20 a 25 kW, dimensions 295x535x1451 mm, vas d'expansió de 18 litres i dipòsit d'acer inoxidable de 78 litres, encesa electrònica i seguretat del cremador per fotocèl·lula, sense flama pilot, equipament format per: cos de caldera de xapa d'acer especial anticorrosió, panell de control i comandament, cremador amb preescalfador, bomba de circulació amb tres velocitats, vàlvula de seguretat, sense incloure el conducte per l'evacuació dels productes de la combustió. Totalment muntada, connexionada i provada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Presentació dels elements. Muntatge de la caldera i els seus accessoris. Connexionat amb les xarxes de conducció d'aigua, de gasoil, de salubritat i elèctrica, i amb el conducte d'evacuació dels productes de la combustió. Posada en marxa.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 2.696,41 | 2.696,41 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|--|-----------|----------|-----------------|
| 1.2 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de dipòsit homologat de gasoil soterrat de xapa d'acer, de simple paret contingut en cubell, amb una capacitat de 1000 litres, per a petits consums individuals. Inclús mesurador de nivell, interruptor de nivell, equip de protecció catòdica, canalització fins a caldera amb canonada de coure de 18 mm de diàmetre protegida amb funda de tub de PVC, boca de càrrega, canonada de ventilació, tub bus, tapa de registre, vàlvules i accessoris de connexió, i elements de protecció segons normativa. Totalment muntat, connexionat i provat. Sense incloure l'obra civil.</p> <p>B) Inclou: Descàrrega del dipòsit sobre el llit de sorra. Muntatge de vàlvules i accessoris. Col·locació de la boca de càrrega i la tapa de registre. Col·locació de la canonada de ventilació i del tub bus. Col·locació i fixació de la canalització fins a la caldera. Col·locació de l'equip de protecció catòdica. Connexionat a la xarxa de terra. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 1.739,26 | 1.739,26 |
| 1.3 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de ventilador centrífug de perfil baix, amb motor per a alimentació monofàsica a 230 V i 50 Hz de freqüència, amb protecció tèrmica, aïllament classe F, protecció IP 55 i caixa de borns ignífuga, model ILB/4-200 "S&P", de 1240 r.p.m., potència absorbida 240 W, cabal màxim de 1090 m³/h, dimensions 440x220 mm i 505 mm de llarg i nivell de pressió sonora de 57 dBA. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del ventilador. Connexionat amb la xarxa elèctrica.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 566,32 | 566,32 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|----------------|--|-----------|-------|------------------|
| 1.4 | m ² | <p>A) Descripció: Formació de conducte rectangular per a la distribució d'aire climatitzat format per panell rígid de llana de vidre Ursa Air P8858 Zero "URSA IBÉRICA AISLANTES", segons UNE-EN 13162, recobert amb un complex kraft-alumini reforçat en la seva cara exterior i amb un teixit absorbent acústic de color negre, an la seva cara interior, amb les vores llargues cantellejades, de 25 mm d'espessor, resistència tèrmica 0,75 m²K/W, conductivitat tèrmica 0,033 W/(mK). També p/p de talls, colzes i derivacions, embocadures, suports metàl·lics galvanitzats, elements de fixació, segellat de trams i unions amb cinta autoadhesiva d'alumini, accessoris de muntatge, peces especials, neteja i retirada dels materials sobrants a contenidor. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut dels conductes. Marcat i posterior ancoratge dels suports dels conductes. Muntatge i fixació de conductes. Segellat de les unions. Neteja final.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Superfície projectada, segons documentació gràfica de Projecte, calculada com a producte del perímetre exterior per la longitud del tram, mesurada entre els eixos dels elements o dels punts a connectar, sense descomptar les peces especials.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 426,98 | 31,84 | 13.595,04 |
| 1.5 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de reixeta d'impulsió, de xapa perfilada d'acer, pintat en color RAL 9010, amb lamel·les verticals regulables individualment, de 225x75 mm, TRS-DG/225x75/A1/0/0/RAL 9010 "TROX", amb part posterior de xapa d'acer pintada en color negre RAL 9005, formada per lamel·les horitzontals regulables individualment i mecanisme de regulació del cabal amb lames acoblades en oposició, accionables des de la part frontal, fixació mitjançant cargols vistos (amb marc de muntatge de xapa d'acer galvanitzat), muntada en conducte rectangular no metàl·lic. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació. Totalment muntada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Muntatge i fixació de la reixeta.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 7,00 | 88,90 | 622,30 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|---|-----------|--------|-----------------|
| 1.6 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de reixeta d'impulsió, de xapa perfilada d'acer, pintat en color RAL 9010, amb lamel·les verticals regulables individualment, de 325x75 mm, TRS-DG/325x75/A1/0/0/RAL 9010 "TROX", amb part posterior de xapa d'acer pintada en color negre RAL 9005, formada per lamel·les horitzontals regulables individualment i mecanisme de regulació del cabal amb lames acoblades en oposició, accionables des de la part frontal, fixació mitjançant cargols vistos (amb marc de muntatge de xapa d'acer galvanitzat), muntada en conducte rectangular no metàl·lic. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació. Totalment muntada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Muntatge i fixació de la reixeta.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 28,00 | 106,62 | 2.985,36 |
| 1.7 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de reixeta d'impulsió, de xapa perfilada d'acer, pintat en color RAL 9010, amb lamel·les verticals regulables individualment, de 225x125 mm, TRS-DG/225x125/A1/0/0/RAL 9010 "TROX", amb part posterior de xapa d'acer pintada en color negre RAL 9005, formada per lamel·les horitzontals regulables individualment i mecanisme de regulació del cabal amb lames acoblades en oposició, accionables des de la part frontal, fixació mitjançant cargols vistos (amb marc de muntatge de xapa d'acer galvanitzat), muntada en conducte rectangular no metàl·lic. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació. Totalment muntada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Muntatge i fixació de la reixeta.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 3,00 | 100,84 | 302,52 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|---|-----------|--------|---------------|
| 1.8 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de reixeta d'impulsió, de xapa perfilada d'acer, pintat en color RAL 9010, amb lamel·les verticals regulables individualment, de 325x125 mm, TRS-DG/325x125/A1/0/0/RAL 9010 "TROX", amb part posterior de xapa d'acer pintada en color negre RAL 9005, formada per lamel·les horitzontals regulables individualment i mecanisme de regulació del cabal amb lames acoblades en oposició, accionables des de la part frontal, fixació mitjançant cargols vistos (amb marc de muntatge de xapa d'acer galvanitzat), muntada en conducte rectangular no metàl·lic. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació. Totalment muntada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Muntatge i fixació de la reixeta.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 5,00 | 118,79 | 593,95 |
| 1.9 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de reixeta de retorn, d'alumini extrudit, anoditzat color natural E6-C-0, amb lamel·les horitzontals regulables individualment, de 225x125 mm, AT-A/225x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", fixació mitjançant cargols vistos (amb marc de muntatge de xapa d'acer galvanitzat), muntada en conducte rectangular no metàl·lic. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació. Totalment muntada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Muntatge i fixació de la reixeta.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 10,00 | 32,13 | 321,30 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|------|---|---|-----------|--------|---------------|
| 1.10 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de reixeta de retorn, d'alumini extrudit, anoditzat color natural E6-C-0, amb lamel·les horitzontals regulables individualment, de 325x125 mm, AT-A/325x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", fixació mitjançant cargols vistos (amb marc de muntatge de xapa d'acer galvanitzat), muntada en conducte rectangular no metàl·lic. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació. Totalment muntada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Muntatge i fixació de la reixeta.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 2,00 | 37,58 | 75,16 |
| 1.11 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de reixeta d'intempèrie per a instal·lacions de ventilació, marc frontal i lamel·les de xapa perfilada d'acer galvanitzat, de 400x330 mm, tela metàl·lica d'acer galvanitzat amb malla de 20x20 mm. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació. Totalment muntada i connectada a la xarxa de conductes.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Muntatge i fixació de la reixeta en el tancament. Connexió al conducte.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 2,00 | 129,64 | 259,28 |
| 1.12 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de reixeta d'intempèrie per a instal·lacions de ventilació, marc frontal i lamel·les de xapa perfilada d'acer galvanitzat, de 400x330 mm, tela metàl·lica d'acer galvanitzat amb malla de 20x20 mm. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació. Totalment muntada i connectada a la xarxa de conductes.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Muntatge i fixació de la reixeta en el tancament. Connexió al conducte.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 129,64 | 129,64 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|------|---|---|-----------|----------|-----------------|
| 1.13 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació en sostre de recuperador de calor aire-aire, amb bescanviador de flux creuat, cabal màxim de 900 m³/h, eficiència sensible 53,9%, per a muntatge horitzontal dimensions 800x800x330 mm i nivell de pressió sonora de 43 dBA en camp lliure a 1,5 m, model CADB-D 08 AH "S&P", amb caixa d'acer galvanitzat i plastificat, color ivori, amb aïllament, classe B segons UNE-EN 13501-1, suports antivibratoris, embocadures de 250 mm de diàmetre amb junt estanc i filtres G4 amb eficàcia del 86%, classe D segons UNE-EN 13501-1, 2 ventiladors centrífugs de doble oïda d'accionament directe amb motors elèctrics monofàsics de 4 velocitats de 355 W cadascun, aïllament F, protecció IP 20, capsa de borns externa amb protecció IP 55. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del recuperador. Connexionat amb la xarxa elèctrica.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 2.207,21 | 2.207,21 |
| 1.14 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de punt d'omplert de xarxa de distribució d'aigua, per a sistema de climatització, format per 2 m de tub de polietilè reticulat (PE-Xa), amb barrera d'oxigen (EVOH), de 16 mm de diàmetre exterior i 2 mm de gruix, PN=6 atm, subministrat en rotllos, col·locat superficialment, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica, vàlvules de tall, filtre retenidor de residus, comptador d'aigua i vàlvula de retenció. Fins i tot p/p de material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut de les canonades, accessoris i peces especials. Col·locació i fixació de canonades, accessoris i peces especials. Col·locació de l'aïllament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 95,30 | 95,30 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|------|---|--|-----------|-------|-----------------|
| 1.15 | m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de canonada de distribució d'aigua freda i calenta de climatització formada per tub de coure rígid amb paret de 1 mm de gruix i 26/28 mm de diàmetre, col·locat superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica recoberta amb xapa d'alumini. Inclús p/p de material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials. Totalment muntada, connexionada i provada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut de les canonades, accessoris i peces especials. Col·locació i fixació de canonades, accessoris i peces especials. Col·locació de l'aïllament. Aplicació del revestiment superficial de l'aïllament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 30,46 | 45,61 | 1.389,28 |
| 1.16 | m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de canonada de distribució d'aigua freda i calenta de climatització formada per tub de coure rígid amb paret de 1 mm de gruix i 40/42 mm de diàmetre, col·locat superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica recoberta amb xapa d'alumini. Inclús p/p de material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials. Totalment muntada, connexionada i provada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut de les canonades, accessoris i peces especials. Col·locació i fixació de canonades, accessoris i peces especials. Col·locació de l'aïllament. Aplicació del revestiment superficial de l'aïllament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 11,30 | 61,46 | 694,50 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|------|---|---|-----------|-------|---------------|
| 1.17 | m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de canonada de distribució d'aigua freda i calenta de climatització formada per tub de polietilè reticulat (PE-Xa), de 5 capes segons el mètode UAX, amb barrera d'oxigen (EVOH) i capa de protecció de polietilè (PE) modificat, de 50 mm de diàmetre exterior i 4,6 mm de gruix, PN=6 atm, color blanc, model Radi Pipe "UPONOR IBERIA", subministrat en rotllos, col·locat superficialment en el exterior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camis aïllant de llana de vidre protegida per emulsió asfàltica recoberta amb pintura protectora per a aïllament de color blanc. Inclús p/p de material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials. Totalment muntada, connexionada i provada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut de les canonades, accessoris i peces especials. Col·locació i fixació de canonades, accessoris i peces especials. Col·locació de l'aïllament. Aplicació del revestiment superficial de l'aïllament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 5,87 | 40,01 | 234,86 |
| 1.18 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de punt de buidatge de xarxa de distribució d'aigua, per a sistema de climatització, format per 2 m de tub de polietilè reticulat (PE-Xa), amb barrera d'oxigen (EVOH), de 25 mm de diàmetre exterior i 2,3 mm de gruix, PN=6 atm, subministrat en rotllos, col·locat superficialment i vàlvula de tall. Fins i tot p/p de material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut de les canonades, accessoris i peces especials. Col·locació i fixació de canonades, accessoris i peces especials. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 3,00 | 24,93 | 74,79 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|------|---|---|-----------|--------|---------------|
| 1.19 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de got d'expansió tancat amb una capacitat de 8 l, 205 mm d'altura, 270 mm de diàmetre, amb rosca de 3/4" de diàmetre i 10 bar de pressió. Inclús manòmetre i elements de muntatge i connexió necessaris per al seu correcte funcionament. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del vas d'expansió. Col·locació del vas d'expansió. Connexió del vas d'expansió a la xarxa de distribució.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 118,61 | 118,61 |
| 1.20 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de purgador automàtic d'aire amb boia i rosca de 1/2" de diàmetre, cos i tapa de llautó, per a una pressió màxima de treball de 6 bar i una temperatura màxima de 110°C. Inclòs elements de muntatge i demés accessoris necessaris per al seu correcte funcionament. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació del purgador. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 2,00 | 10,73 | 21,46 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|------|---|---|-----------|----------|-----------------|
| 1.21 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i col·locació d'unitat de tractament d'aire, model TKM-50/5 "TROX", mida 5, formada per bastidor autoportant de xapa d'acer galvanitzat pintat amb cantonades d'alumini injectat i junta d'estanquitat perimetral, panells i portes de tipus sandvitx de 25 mm, formats per dues xapes i aïllament de llana mineral, portes dotades de frontisses i manetes d'obertura ràpida, sòcol per a cada mòdul format per perfils de tipus U de xapa d'acer galvanitzat, bateria de fred de 4 files, separador de gotes, bateria de calor de 1 fila, de tubs de coure i aletes d'alumini, comportes preparades per motoritzar, recuperador estàtic amb free-cooling, filtre per a l'aire exterior pla G4, filtre per a l'aire d'impulsió prisat F6, filtre per a l'aire de retorn pla G4, ventilador d'impulsió model AT 18-18 amb motor de 4 kW, ventilador de retorn model AT 18-18 amb motor de 2,2 kW. Totalment muntada, connexionada i posada en marxa per l'empresa instal·ladora per a la comprovació del seu correcte funcionament.</p> <p>B) Inclou: Replanteig de la unitat. Col·locació i fixació de la unitat. Connexionat amb les xarxes de conducció d'aigua, elèctrica, de recollida de condensats, i de conductes. Posada en marxa.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 9.773,89 | 9.773,89 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--|---|---|-----------|----------|------------------|
| 1.22 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació d'equip de refrigeració, aire-aigua, model YCSA-26TP "YORK", potència frigorífica nominal de 25,7 kW (temperatura d'entrada de l'aire: 35°C; temperatura de sortida de l'aigua: 7°C, salt tèrmic: 5°C), amb grup hidràulic (vas d'expansió de 8 l, pressió nominal disponible de 101,2 kPa) i dipòsit d'inèrcia de 118 l, cabal d'aigua nominal de 4,42 m³/h, cabal d'aire nominal de 10000 m³/h i potència sonora de 78 dBA; amb pressòstat diferencial de cabal, filtre, manòmetres, vàlvula de seguretat i purgador automàtic d'aire, amb refrigerant R-407C, amb termòmetres, per instal·lació en exterior. Totalment muntada, connexionada i engegada per l'empresa instal·ladora per a la comprovació del seu correcte funcionament.</p> <p>B) Inclou: Replanteig de la unitat. Col·locació i fixació de la unitat i els seus accessoris. Connexionat amb les xarxes de conducció d'aigua i elèctrica i de recollida de condensats. Posada en marxa.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> <p>E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou els elements antivibratoris de terra.</p> | 1,00 | 6.892,41 | 6.892,41 |
| TOTAL PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS: | | | | | 45.388,85 |

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL**PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL**

| Nº CAPÍTOL | IMPORT (€) |
|--------------------------------|-------------------|
| 1 INSTAL·LACIONS | 45.388,85 |
| Pressupost d'execució material | 45.388,85 |

Ascendeix el Pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de QUARANTA-CINC MIL TRES-CENTS VUITANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS

2 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL: INSTAL·LACIÓ SALUBRITAT

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|---|-----------|--------|---------------|
| 1.1 | U | <p>A) Descripció: Formació de pericó de pas, registrable, soterrada, construït amb fàbrica de maó ceràmic massís, de 1/2 peu d'espessor, rebut amb morter de ciment, industrial, M-5, de dimensions interiors 70x70x50 cm, sobre solera de formigó en massa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm d'espessor, formació de pendent mínima del 2%, amb el mateix tipus de formigó, arrebossat i brunyit interiorment amb morter de ciment, industrial, amb additiu hidròfug, M-15 formant arestes i cantonades a mitja canya, tancat superiorment amb marc i tapa de ferro colat classe B-125 segons UNE-EN 124. Inclús morter per a segellat de junts i col·lector de connexió de PVC, de tres entrades i una sortida, amb tapa de registre, per a trobades.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Formació de l'obra de fàbrica amb maons, prèviament humits, col·locats amb morter. Connexionat dels col·lectors al pericó. Reomplert de formigó per a formació de pendents. Arrebossat i brunyit amb morter, arrodonint els angles del fons i de les parets interiors del pericó. Col·locació del col·lector de connexió de PVC en el fons del pericó. Realització del tancament hermètic i col·locació de la tapa i els accessoris. Comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> <p>E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el replé del extradós.</p> | 2,00 | 313,25 | 626,50 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|---|-----------|--------|---------------|
| 1.2 | U | <p>A) Descripció: Formació de pericó de pas, registrable, soterrada, construït amb fàbrica de maó ceràmic massís, de 1/2 peu d'espessor, rebut amb morter de ciment, industrial, M-5, de dimensions interiors 70x70x65 cm, sobre solera de formigó en massa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm d'espessor, formació de pendent mínima del 2%, amb el mateix tipus de formigó, arrebossat i brunyit interiorment amb morter de ciment, industrial, amb additiu hidròfug, M-15 formant arestes i cantonades a mitja canya, tancat superiorment amb marc i tapa de ferro colat classe B-125 segons UNE-EN 124. Inclús morter per a segellat de junts i col·lector de connexió de PVC, de tres entrades i una sortida, amb tapa de registre, per a trobades.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Formació de l'obra de fàbrica amb maons, prèviament humits, col·locats amb morter. Connexionat dels col·lectors al pericó. Reomplert de formigó per a formació de pendents. Arrebossat i brunyit amb morter, arrodonint els angles del fons i de les parets interiors del pericó. Col·locació del col·lector de connexió de PVC en el fons del pericó. Realització del tancament hermètic i col·locació de la tapa i els accessoris. Comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> <p>E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el replé del extradós.</p> | 1,00 | 325,47 | 325,47 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|---|-----------|--------|---------------|
| 1.3 | U | <p>A) Descripció: Formació de pericó de pas, registrable, soterrada, construït amb fàbrica de maó ceràmic massís, de 1/2 peu d'espessor, rebut amb morter de ciment, industrial, M-5, de dimensions interiors 70x70x75 cm, sobre solera de formigó en massa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm d'espessor, formació de pendent mínima del 2%, amb el mateix tipus de formigó, arrebossat i brunyit interiorment amb morter de ciment, industrial, amb additiu hidròfug, M-15 formant arestes i cantonades a mitja canya, tancat superiorment amb marc i tapa de ferro colat classe B-125 segons UNE-EN 124. Inclús morter per a segellat de junts i col·lector de connexió de PVC, de tres entrades i una sortida, amb tapa de registre, per a trobades.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Formació de l'obra de fàbrica amb maons, prèviament humits, col·locats amb morter. Connexionat dels col·lectors al pericó. Reomplert de formigó per a formació de pendents. Arrebossat i brunyit amb morter, arrodonint els angles del fons i de les parets interiors del pericó. Col·locació del col·lector de connexió de PVC en el fons del pericó. Realització del tancament hermètic i col·locació de la tapa i els accessoris. Comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> <p>E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el replé del extradós.</p> | 1,00 | 336,22 | 336,22 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|---|-----------|--------|---------------|
| 1.4 | U | <p>A) Descripció: Formació de pericó de pas, registrable, soterrada, construït amb fàbrica de maó ceràmic massís, de 1/2 peu d'espessor, rebut amb morter de ciment, industrial, M-5, de dimensions interiors 70x70x80 cm, sobre solera de formigó en massa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm d'espessor, formació de pendent mínima del 2%, amb el mateix tipus de formigó, arrebossat i brunyit interiorment amb morter de ciment, industrial, amb additiu hidròfug, M-15 formant arestes i cantonades a mitja canya, tancat superiorment amb marc i tapa de ferro colat classe B-125 segons UNE-EN 124. Inclús morter per a segellat de junts i col·lector de connexió de PVC, de tres entrades i una sortida, amb tapa de registre, per a trobades.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Formació de l'obra de fàbrica amb maons, prèviament humits, col·locats amb morter. Connexionat dels col·lectors al pericó. Reomplert de formigó per a formació de pendents. Arrebossat i brunyit amb morter, arrodonint els angles del fons i de les parets interiors del pericó. Col·locació del col·lector de connexió de PVC en el fons del pericó. Realització del tancament hermètic i col·locació de la tapa i els accessoris. Comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> <p>E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el replé del extradós.</p> | 1,00 | 342,19 | 342,19 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|---|-----------|--------|---------------|
| 1.5 | U | <p>A) Descripció: Formació de pericó de pas, registrable, soterrada, construït amb fàbrica de maó ceràmic massís, de 1/2 peu d'espessor, rebut amb morter de ciment, industrial, M-5, de dimensions interiors 70x70x90 cm, sobre solera de formigó en massa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm d'espessor, formació de pendent mínima del 2%, amb el mateix tipus de formigó, arrebossat i brunyit interiorment amb morter de ciment, industrial, amb additiu hidròfug, M-15 formant arestes i cantonades a mitja canya, tancat superiorment amb marc i tapa de ferro colat classe B-125 segons UNE-EN 124. Inclús morter per a segellat de junts i col·lector de connexió de PVC, de tres entrades i una sortida, amb tapa de registre, per a trobades.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Formació de l'obra de fàbrica amb maons, prèviament humits, col·locats amb morter. Connexionat dels col·lectors al pericó. Reomplert de formigó per a formació de pendents. Arrebossat i brunyit amb morter, arrodonint els angles del fons i de les parets interiors del pericó. Col·locació del col·lector de connexió de PVC en el fons del pericó. Realització del tancament hermètic i col·locació de la tapa i els accessoris. Comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> <p>E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el replé del extradós.</p> | 1,00 | 349,67 | 349,67 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|--|-----------|--------|---------------|
| 1.6 | U | <p>A) Descripció: Formació de pericó de pas, registrable, soterrada, construït amb fàbrica de maó ceràmic massís, de 1/2 peu d'espessor, rebut amb morter de ciment, industrial, M-5, de dimensions interiors 80x80x100 cm, sobre solera de formigó en massa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm d'espessor, formació de pendent mínima del 2%, amb el mateix tipus de formigó, arrebossat i brunyit interiorment amb morter de ciment, industrial, amb additiu hidròfug, M-15 formant arestes i cantonades a mitja canya, tancat superiorment amb marc i tapa de ferro colat classe B-125 segons UNE-EN 124. Inclús morter per a segellat de junts i col·lector de connexió de PVC, de tres entrades i una sortida, amb tapa de registre, per a trobades.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Formació de l'obra de fàbrica amb maons, prèviament humits, col·locats amb morter. Connexionat dels col·lectors al pericó. Reomplert de formigó per a formació de pendents. Arrebossat i brunyit amb morter, arrodonint els angles del fons i de les parets interiors del pericó. Col·locació del col·lector de connexió de PVC en el fons del pericó. Realització del tancament hermètic i col·locació de la tapa i els accessoris. Comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> <p>E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el replé del extradós.</p> | 1,00 | 435,23 | 435,23 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|---|-----------|--------|---------------|
| 1.7 | U | <p>A) Descripció: Formació de pericó de pas, registrable, soterrada, construït amb fàbrica de maó ceràmic massís, de 1/2 peu d'espessor, rebut amb morter de ciment, industrial, M-5, de dimensions interiors 130x130x130 cm, sobre solera de formigó en massa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm d'espessor, formació de pendent mínima del 2%, amb el mateix tipus de formigó, arrebossat i brunyit interiorment amb morter de ciment, industrial, amb additiu hidròfug, M-15 formant arestes i cantonades a mitja canya, tancat superiorment amb tapa prefabricada de formigó armat amb tancament hermètic al pas dels olors mefítics. Inclús morter per a segellat de junts i col·lector de connexió de PVC, de tres entrades i una sortida, amb tapa de registre, per a trobades.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Formació de l'obra de fàbrica amb maons, prèviament humits, col·locats amb morter. Connexionat dels col·lectors al pericó. Reomplert de formigó per a formació de pendents. Arrebossat i brunyit amb morter, arrodonint els angles del fons i de les parets interiors del pericó. Col·locació del col·lector de connexió de PVC en el fons del pericó. Realització del tancament hermètic i col·locació de la tapa i els accessoris. Comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> <p>E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el replé del extradós.</p> | 1,00 | 521,90 | 521,90 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|--|-----------|-------|--------------|
| 1.8 | m | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de connexió de servei general de sanejament, per l'evacuació d'aigües residuals i/o pluvials a la xarxa general del municipi, amb una pendent mínima del 2%, per a l'evacuació d'aigües residuals i/o pluvials, formada per tub de PVC llis, sèrie SN-4, rigidesa anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diàmetre exterior, enganxat mitjançant adhesiu, col·locat sobre llit de sorra de 10 cm de gruix, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 30 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada, amb els seus corresponents junts i peces especials. Inclús demolició i aixecat del ferm existent i posterior reposició amb formigó en massa HM-20/P/20/I, sense incloure l'excavació prèvia de la rasa, el posterior reblert principal de la mateixa ni la seva connexió amb la xarxa general de sanejament. Totalment muntada, connexionada i provada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig i traçat de la connexió de servei en planta i pendents. Trencament del paviment amb compressor. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Presentació en sec de tubs i peces especials. Abocat de la sorra en el fons de la rasa. Descens i col·locació dels col·lectors en el fons de la rasa. Muntatge de la instal·lació, començant per l'extrem de capçalera. Neteja de la zona a unir amb el líquid netejador, aplicació de l'adhesiu i encaix de peces. Execució del reblert envoltant. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte, entre cares interiors del mur de l'edifici i del pou de la xarxa municipal.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte, entre cares interiors del mur de l'edifici i del pou de la xarxa municipal.</p> | 1,38 | 56,39 | 77,82 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|--|-----------|--------|---------------|
| 1.9 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de la connexió de l'escomesa de l'edifici a la xarxa general de sanejament del municipi a través de pou de registre (sense incloure). Inclús comprovació del bon estat de l'escomesa existent, treballs de connexió, trencament del pou de registre des de l'exterior amb martell compressor fins la seva completa perforació, acoblament i rebuda del tub de connexió de servei, empalmament amb junta flexible, repàs i brunyiment amb morter de ciment, industrial, M-5 en l'interior del pou, segellat, reposició d'elements en cas de trencaments o d'aquells que es trobin deteriorats en el tram d'escomesa existent. Totalment muntada, connexionada i provada. Sense incloure excavació.</p> <p>B) Inclou: Replanteig i traçat de la connexió en el pou de registre. Trencament del pou amb compressor. Col·locació de la connexió de servei. Resolució de la connexió. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 166,39 | 166,39 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|---|--|-----------|-------|-----------------|
| 1.10 m | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de col·lector soterrat de xarxa horitzontal de sanejament, sense arquetes, mitjançant sistema integral enregistrable, amb una pendent mínima del 2%, per a l'evacuació d'aigües residuals i/o pluvials, format per tub de PVC llis, sèrie SN-2, rigidesa anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diàmetre exterior, amb junta elàstica, col·locat sobre llit de sorra de 10 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 30 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Inclús p/p de accessoris, registres, unions i peces especials, juntes i lubricant per a muntatge, sense incloure l'excavació ni el posterior reblert principal de les rases. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig i traçat del conducte en planta i pendents. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Presentació en sec de tubs i peces especials. Abocat de la sorra en el fons de la rasa. Descens i col·locació dels col·lectors en el fons de la rasa. Muntatge de la instal·lació, començant per l'extrem de capçalera. Neteja de la zona a unir, col·locació de juntes i encaix de peces. Execució del reblert envoltant. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte, incloent els trams ocupats per peces especials.</p> | 79,75 | 22,52 | 1.795,97 |
| TOTAL PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMENT DEL TERRENY: | | | | 4.977,36 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 2 ACABAMENTS I AJUDES

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT PREU TOTAL | | |
|---|---|----------------------|------|---------------|
| 2.1 m ² | <p>A) Descripció: Repercussió per m² de superfície construïda d'obra, d'ajudes de qualsevol treball de ram de paleta, necessàries per a la correcta execució de l'instal·lació de fontaneria formada per: connexió de servei, tub d'alimentació, bateria de comptadors, grup de pressió, dipòsit, muntants, instal·lació interior, qualsevol altre element component de l'instal·lació, accessoris i peces especials, amb un grau de complexitat mig, en edifici d'altres utilitats, inclosa p/p d'elements comuns. Inclús material auxiliar per a realitzar tots aquells treballs d'obertura i tapat de fregues, obertura de buits en envans, murs, sostres i lloses, per al pas d'instal·lacions, fixació de suports, rebuts i rematades precises per al correcte muntatge de la instal·lació.</p> <p>B) Inclou: Treballs d'obertura i tapat de regates. Obertura de forats en paraments, murs, sostres i lloses, per al pas d'instal·lacions. Col·locació de passamurs. Col·locació i rebut de caixes per a elements encastrats. Segellat de forats i buits de pas d'instal·lacions.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Superfície construïda, mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 100,00 | 4,25 | 425,00 |
| TOTAL PRESSUPOST PARCIAL Nº 2 ACABAMENTS I AJUDES: | | | | 425,00 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 3 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|--|-----------|--------|---------------|
| 3.1 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació d'electrobomba centrífuga, de ferro colat, de tres velocitats, amb una potència de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímer, eix motor d'acer cromat, boques roscades mascle de 1", aïllament classe H, per a alimentació monofàsica a 230 V. Inclòs pont de manòmetres format per manòmetre, vàlvules d'esfera i canonada de coure;p/p d'elements de muntatge; caixa de connexions elèctriques amb condensador i demés accessoris necessaris per al seu correcte funcionament. Totalment muntada, connexionada i provada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació de la bomba de circulació. Connexió a la xarxa de distribució.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 358,52 | 358,52 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 3 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|---|-----------|--------|---------------|
| 3.2 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge d'escomesa soterrada per a proveïment d'aigua potable de 1,3 m de longitud, que uneix la xarxa general de distribució d'aigua potable de l'empresa subministradora amb la instal·lació general de l'edifici, continua en tot el recorregut sense unions o ensamblatges intermedis no registrables, formada per tub de polietilè PE 100, de 32 mm de diàmetre exterior, PN=10 atm i 2 mm de gruix, col·locada sobre llit de sorra de 15 cm de gruix, en el fons de la rasa prèviament excavada, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guià manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre la generatriu superior de la canonada; collaret de presa en càrrega col·locat sobre la xarxa general de distribució que serveix d'enllaç entre l'escomesa i la xarxa; clau de tall d'esfera de 1" de diàmetre amb comandament de clau de quadrat col·locada mitjançant unió roscada, situada al costat de l'edificació, fora dels límits de la propietat, allotjada en arqueta prefabricada de polipropilè de 30x30x30 cm, col·locat sobre solera de formigó en massa HM-20/P/20/I de 15 cm d'espessor. Fins i tot p/p d'accessoris i peces especials, demolició i aixecat del ferm existent, posterior reposició amb formigó en massa HM-20/P/20/I, i connexió a la xarxa. Sense incloure l'excavació ni el posterior reblert principal. Totalment muntada, connexionada i provada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig i traçat de la connexió de servei, coordinat amb la resta d'instal·lacions o elements que puguin tenir interferències. Trencament del paviment amb compressor. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Col·locació de l'arqueta prefabricada. Abocat de la sorra en el fons de la rasa. Col·locació de la canonada. Muntatge de la clau de tall. Col·locació de la tapa. Execució del reblert envoltant. Acoblament de la connexió de servei amb la xarxa general del municipi. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 173,75 | 173,75 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 3 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|---|-----------|--------|---------------|
| 3.3 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge d'alimentació d'aigua potable de 6,37 m de longitud, soterrada, formada per tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1" DN 25 mm de diàmetre, col·locat sobre llit de sorra de 10 cm de gruix, en el fons de la rasa prèviament excavada, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Inclús p/p de accessoris i peces especials, protecció de la canonada metàl·lica amb cinta anticorrosiva i altre material auxiliar. Sense incloure l'excavació ni el posterior reblert principal de les rases. Totalment muntada, connexionada i provada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig i traçat. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Abocat de la sorra en el fons de la rasa. Col·locació de la cinta anticorrosiva en la canonada. Col·locació de la canonada. Execució del reblert envoltant. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 160,13 | 160,13 |
| 3.4 | U | <p>A) Descripció: Preinstal·lació de comptador general d'aigua 1 1/4" DN 32 mm, col·locat en fornícula, connectat a la branca d'escomès i al tub d'alimentació, formada per clau de tall general de comporta de llautó fos; aixeta de comprovació; filtre retenidor de residus; vàlvula de retenció de llautó i clau de sortida de comporta de llautó fos. Inclús marc i tapa de ferro colat dúctil per registre i demés material auxiliar. Totalment muntada, connexionada i provada. Sense incloure el preu del comptador.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació d'accessoris i peces especials. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 112,03 | 112,03 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 3 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|---|-----------|----------|-----------------|
| 3.5 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de grup de pressió, format per 3 bombes centrífugues de 4 etapes, horitzontals, execució monobloc, no autoaspirants, amb carcassa, rodets, difusors i totes les peces en contacte amb el mitjà d'impulsió d'acer inoxidable, tancament mecànic independent del sentit de gir, motors amb una potència nominal total de 1,65 KW, 2850 r.p.m. nominals, alimentació trifàsica (400V/50Hz), protecció IP 54, aïllament classe F, got d'expansió de membrana de 24 l, vàlvules de tall i antiretorn, pressòstat, manòmetre, sensor de pressió, col·lector d'aspiració i col·lector d'impulsió d'acer inoxidable, bancada, amortidors de vibracions, unitat de regulació electrònica amb interruptor principal, interruptor de comandament manual-0-automàtic per bomba, pilots d'indicació de manca d'aigua i funcionament/avaria per bomba, contactes lliures de tensió per a l'indicació general de funcionament i d'errades, relés de tir per a guardamotor i protecció contra funcionament en sec. Inclús p/p de tubs entre els distints elements i accessoris. Totalment muntat, connexionat i posat en marxa per l'empresa instal·ladora per a la comprovació del seu correcte funcionament. Sense incloure la instal·lació elèctrica.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Fixació del dipòsit. Col·locació i fixació del grup de pressió. Col·locació i fixació de canonades i accessoris. Connexions de la bomba amb el dipòsit. Connexionat. Posada en marxa.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 5.348,54 | 5.348,54 |
| 3.6 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de dipòsit auxiliar d'alimentació, per a proveïment del grup de pressió, de polièster reforçat amb fibra de vidre, cilíndric, de 1000 litres, amb tapa, airejador i sobreexidor; vàlvula de tall de comporta de llautó fos de 1 1/4" DN 32 mm i vàlvula de flotador per a l'entrada aixeta d'esfera per a buidatge; vàlvula de tall de comporta de llautó fos de 1 1/4" DN 32 mm per a la sortida; dos interruptors per a nivell màxim i nivell mínim. Fins i tot p/p de material auxiliar. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Neteja de la base de suport del dipòsit. Col·locació, fixació i muntatge del dipòsit. Col·locació i muntatge de vàlvules. Col·locació i fixació de canonades i accessoris. Col·locació dels interruptors de nivell.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 592,04 | 592,04 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 3 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-------|---|-----------|------|---------------|
| 3.7 m | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de canonada per instal·lació interior, col·locada superficialment i fixada al parament, formada per tub de polietilè reticulat (PE-Xa), sèrie 5, de 16 mm de diàmetre exterior, PN=6 atm i 1,8 mm de gruix, subministrat en rotllos. Fins i tot p/p de material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials. Totalment muntada, connexionada i provada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig i traçat. Col·locació i fixació de tub i accessoris. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 96,69 | 3,09 | 298,77 |
| 3.8 m | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de canonada per instal·lació interior, col·locada superficialment i fixada al parament, formada per tub de polietilè reticulat (PE-Xa), sèrie 5, de 20 mm de diàmetre exterior, PN=6 atm i 1,9 mm de gruix, subministrat en rotllos. Fins i tot p/p de material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials. Totalment muntada, connexionada i provada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig i traçat. Col·locació i fixació de tub i accessoris. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 18,27 | 3,86 | 70,52 |
| 3.9 m | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de canonada per instal·lació interior, col·locada superficialment i fixada al parament, formada per tub de polietilè reticulat (PE-Xa), sèrie 5, de 25 mm de diàmetre exterior, PN=6 atm i 2,3 mm de gruix, subministrat en rotllos. Fins i tot p/p de material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials. Totalment muntada, connexionada i provada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig i traçat. Col·locació i fixació de tub i accessoris. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 49,24 | 6,19 | 304,80 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 3 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|--|-----------|-------|---------------|
| 3.10 m | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de canonada per instal·lació interior, col·locada superficialment i fixada al parament, formada per tub de polietilè reticulat (PE-Xa), sèrie 5, de 32 mm de diàmetre exterior, PN=6 atm i 2,9 mm de gruix, subministrat en rotllos. Fins i tot p/p de material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials. Totalment muntada, connexionada i provada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig i traçat. Col·locació i fixació de tub i accessoris. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 31,40 | 10,59 | 332,53 |
| 3.11 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de vàlvula de comporta de llautó fosa, de diàmetre 1". Totalment muntada, connexionada i provada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Connexió de la vàlvula als tubs.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 3,00 | 17,79 | 53,37 |
| 3.12 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de vàlvula de comporta de llautó fosa, de diàmetre 1 1/4". Totalment muntada, connexionada i provada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Connexió de la vàlvula als tubs.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 25,29 | 25,29 |
| 3.13 m | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de baixant interior de la xarxa d'evacuació d'aigües pluvials, formada per tub de PVC, sèrie B, de 90 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix; unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut del baixant i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 5,00 | 14,64 | 73,20 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 3 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|--|-----------|-------|---------------|
| 3.14 m | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de baixant interior de la xarxa d'evacuació d'aigües pluvials, formada per tub de PVC, sèrie B, de 125 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix; unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut del baixant i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 15,00 | 18,92 | 283,80 |
| 3.15 m | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de canonada per a ventilació primària de la xarxa d'evacuació d'aigües, formada per tub de PVC, de 75 mm de diàmetre i 1,2 mm de gruix; unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada per a ventilació i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 5,65 | 4,47 | 25,26 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 3 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|---|-----------|-------|---------------|
| 3.16 m | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de canonada per a ventilació primària de la xarxa d'evacuació d'aigües, formada per tub de PVC, de 90 mm de diàmetre i 1,2 mm de gruix; unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada per a ventilació i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 11,31 | 5,57 | 63,00 |
| 3.17 m | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de canonada per a ventilació primària de la xarxa d'evacuació d'aigües, formada per tub de PVC, de 110 mm de diàmetre i 1,4 mm de gruix; unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada per a ventilació i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 16,96 | 7,41 | 125,67 |
| 3.18 U | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de barret de ventilació de PVC, de 75 mm de diàmetre, per a canonada de ventilació, connectat a l'extrem superior del baixant amb unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador i adhesiu per a tubs i accessoris de PVC.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Muntatge i connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 17,51 | 17,51 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 3 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|------|---|--|-----------|-------|--------------|
| 3.19 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de barret de ventilació de PVC, de 90 mm de diàmetre, per a canonada de ventilació, connectat a l'extrem superior del baixant amb unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador i adhesiu per a tubs i accessoris de PVC.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Muntatge i connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 2,00 | 17,54 | 35,08 |
| 3.20 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge de barret de ventilació de PVC, de 110 mm de diàmetre, per a canonada de ventilació, connectat a l'extrem superior del baixant amb unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador i adhesiu per a tubs i accessoris de PVC.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Muntatge i connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 3,00 | 17,48 | 52,44 |
| 3.21 | m | <p>A) Descripció: Subministre i instal·lació de xarxa de petita evacuació, col·locada superficialment i fixada al parament, formada per tub de PVC, sèrie B, de 40 mm de diàmetre i 3 mm de gruix, que connecta l'aparell amb la baixant, el col·lector o el caixa sifònica; unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada i de la situació dels elements de subjecció. Presentació de tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 3,88 | 7,05 | 27,35 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 3 INSTAL·LACIONS

| N° U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|--|-----------|-------|---------------|
| 3.22 m | <p>A) Descripció: Subministre i instal·lació de xarxa de petita evacuació, col·locada superficialment i fixada al parament, formada per tub de PVC, sèrie B, de 50 mm de diàmetre i 3 mm de gruix, que connecta l'aparell amb la baixant, el col·lector o el caixa sifònica; unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada i de la situació dels elements de subjecció. Presentació de tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 43,95 | 8,61 | 378,41 |
| 3.23 m | <p>A) Descripció: Subministre i instal·lació de xarxa de petita evacuació, col·locada superficialment i fixada al parament, formada per tub de PVC, sèrie B, de 75 mm de diàmetre i 3 mm de gruix, que connecta l'aparell amb la baixant, el col·lector o el caixa sifònica; unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada i de la situació dels elements de subjecció. Presentació de tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 2,38 | 11,86 | 28,23 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 3 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--|---|-----------|-------|-----------------|
| 3.24 m | <p>A) Descripció: Subministre i instal·lació de xarxa de petita evacuació, col·locada superficialment i fixada al parament, formada per tub de PVC, sèrie B, de 90 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix, que connecta l'aparell amb la baixant, el col·lector o el caixa sifònica; unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada i de la situació dels elements de subjecció. Presentació de tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 27,58 | 15,70 | 433,01 |
| 3.25 m | <p>A) Descripció: Subministre i instal·lació de xarxa de petita evacuació, col·locada superficialment i fixada al parament, formada per tub de PVC, sèrie B, de 110 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix, que connecta l'aparell amb la baixant, el col·lector o el caixa sifònica; unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada i de la situació dels elements de subjecció. Presentació de tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 20,79 | 18,04 | 375,05 |
| TOTAL PRESSUPOST PARCIAL N° 3 INSTAL·LACIONS: | | | | 9.748,30 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 4 AÏLLAMENTS E IMPERMEABILITZACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT PREU | TOTAL |
|-------|---|----------------|---------------------|
| 4.1 m | <p>A) Descripció: Subministrament i col·locació d'aïllament tèrmic del tram que connecta la canonada general amb la unitat terminal, de menys de 5 m de longitud en instal·lació interior d'A.C.S., encastada en la paret, per la distribució de fluids calents (de +40°C a +60°C), format per camisa aïllant d'escuma elastomèrica, amb un elevat factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua, de 16,0 mm de diàmetre interior i 9,5 mm de gruix, a força de cautxú sintètic flexible, d'estructura cel·lular tancada, amb adhesiu per a les unions. Inclús p/p de preparació de la superfície suport, replanteig i talls.</p> <p>B) Inclou: Preparació de la superfície de les canonades. Replanteig i tall de l'aïllament. Col·locació de l'aïllament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 20,08 | 4,45 89,36 |
| 4.2 m | <p>A) Descripció: Subministrament i col·locació d'aïllament tèrmic de canonada en instal·lació interior d'A.C.S., col·locada superficialment, per la distribució de fluids calents (de +60°C a +100°C), format per camisa aïllant d'escuma elastomèrica, de 23 mm de diàmetre interior i 25 mm de gruix, a força de cautxú sintètic flexible, d'estructura cel·lular tancada, amb adhesiu per a les unions. Inclús p/p de preparació de la superfície suport, replanteig i talls.</p> <p>B) Inclou: Preparació de la superfície de les canonades. Replanteig i tall de l'aïllament. Col·locació de l'aïllament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 10,04 | 23,45 235,44 |
| 4.3 m | <p>A) Descripció: Subministrament i col·locació d'aïllament tèrmic de canonada en instal·lació interior d'A.C.S., col·locada superficialment, per la distribució de fluids calents (de +60°C a +100°C), format per camisa aïllant d'escuma elastomèrica, de 26 mm de diàmetre interior i 25 mm de gruix, a força de cautxú sintètic flexible, d'estructura cel·lular tancada, amb adhesiu per a les unions. Inclús p/p de preparació de la superfície suport, replanteig i talls.</p> <p>B) Inclou: Preparació de la superfície de les canonades. Replanteig i tall de l'aïllament. Col·locació de l'aïllament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 19,18 | 24,93 478,16 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 4 AÏLLAMENTS E IMPERMEABILITZACIONS

| N° U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT PREU | TOTAL |
|--|--|----------------|---------------------|
| 4.4 m | <p>A) Descripció: Subministrament i col·locació d'aïllament tèrmic de canonada en instal·lació interior d'A.C.S., col·locada superficialment, per la distribució de fluids calents (de +60°C a +100°C), format per camisa aïllant d'escuma elastomèrica, de 36 mm de diàmetre interior i 25 mm de gruix, a força de cautxú sintètic flexible, d'estructura cel·lular tancada, amb adhesiu per a les unions. Inclús p/p de preparació de la superfície suport, replanteig i talls.</p> <p>B) Inclou: Preparació de la superfície de les canonades. Replanteig i tall de l'aïllament. Col·locació de l'aïllament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 20,32 | 29,64 602,28 |
| TOTAL PRESSUPOST PARCIAL N° 4 AÏLLAMENTS E IMPERMEABILITZACIONS: 1.405,24 | | | |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 5 SENYALITZACIÓ I EQUIPAMENT

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--|--|-----------|--------|-----------------|
| 5.1 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de tassa de vàter de dipòsit baix, de porcellana sanitària, model Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, amb cisterna de vàter, de doble descàrrega, de 360x140x355 mm, seient i tapa de vàter, de caiguda esmorteïda. Fins i tot aixeta de regulació, enllaç d'alimentació flexible, connexió a la xarxa d'aigua freda i a la xarxa d'evacuació existent, fixació de l'aparell i segellat amb silicona. Totalment instal·lat, connexionat, provat i en funcionament.</p> <p>B) Inclou: Replanteig i traçat en el parament suport de la situació de l'aparell. Col·locació dels elements de fixació subministrats pel fabricant. Anivellació, aplomat i col·locació de l'aparell. Connexió a la xarxa d'evacuació. Connexió a la xarxa d'aigua freda. Muntatge d'accessoris i complements. Segellat de junts.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.</p> | 8,00 | 428,57 | 3.428,56 |
| TOTAL PRESSUPOST PARCIAL Nº 5 SENYALITZACIÓ I EQUIPAMENT: | | | | 3.428,56 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 6 URBANITZACIÓ INTERIOR DE LA PARCEL·LA

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|------|---|-----------|--------|---------------|
| 6. U | <p>A) Descripció: Subministrament i muntatge d'embornal prefabricat de formigó fck=25 MPa, de 50x30x60 cm de mides interiors, per a recollida d'aigües pluvials, col·locat sobre sola de formigó en massa HM-20/P/20/I de 10 cm d'espessor i reixeta de fosa dúctil normalitzada, classe C-250 segons UNE-EN 124, compatible amb superfícies de llamborda, formigó o asfalt en calent, abatible i antirobatori, amb marc de ferro colat del mateix tipus, enrasada al paviment. Totalment instal·lat i connexionat a la xarxa general de desguàs, incloent el reblert de l'extradós amb material granular i sense incloure l'excavació.</p> <p>B) Inclou: Replanteig i traçat de l'embornal en planta i alçat. Excavació. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Col·locació del embornal prefabricat. Acoblament i rejuntat del embornal al col·lector. Reblert de l'extradós. Col·locació del marc i la reixeta.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 10,00 | 86,30 | 863,00 |
| 6. U | <p>A) Descripció: Formació de pou de registre de formigó en massa "in situ", de 1,00 m de diàmetre interior i de 1,6 m d'altura útil interior, format per: solera de 25 cm de gruix de formigó armat HA-30/B/20/IIb+Qb lleugerament armada amb malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; cos i con asimètric del pou, de 20 cm d'espessor, de formigó en massa HM-30/B/20/I+Qb, conformats amb encofrats metàl·lics amortitzables en 20 usos amb tancament de tapa circular amb bloqueig i marc de ferro colat classe D-400 segons UNE-EN 124, instal·lat en calçades de carrers, incloent les per vianants, o zones d'aparcament per a tot tipus de vehicles. Inclús formigó en massa HM-30/B/20/I+Qb per a formació de canal en el fons del pou.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació de la malla electrosoldada. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Col·locació de l'encofrat metàl·lic per a formació del cos i del con asimètric del pou. Abocament i compactació del formigó en formació de pou. Retirada de l'encofrat. Formació del canal en el fons del pou. Connexionat dels col·lectors al pou. Col·locació dels pates. Col·locació de marc, tapa de registre i accessoris. Comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> <p>E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el replé del extradós.</p> | 1,00 | 511,98 | 511,98 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 6 URBANITZACIÓ INTERIOR DE LA PARCEL·LA

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITA T | PREU | TOTAL |
|---|-------------------|-----------------------|-------------|----------------------|
| TOTAL PRESSUPOST PARCIAL N° 6 URBANITZACIÓ INTERIOR DE LA PARCEL·LA: | | | | 1.374,9 8 |

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL**PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL**

| Nº CAPÍTOL | IMPORT (€) |
|---|-------------------|
| 1 ACONDICIONAMENT DEL TERRENY | 4.977,36 |
| 2 ACABAMENTS I AJUDES | 425,00 |
| 3 INSTAL·LACIONS | 9.748,30 |
| 4 AÏLLAMENTS E IMPERMEABILITZACIONS | 1.405,24 |
| 5 SENYALITZACIÓ I EQUIPAMENT | 3.428,56 |
| 6 URBANITZACIÓ INTERIOR DE LA PARCEL·LA | 1.374,98 |
| Pressupost d'execució material | 21.359,44 |

Ascendeix el Pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de VINT-I-U MIL TRES-CENTS CINQUANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS

3 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL: INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|--|-----------|--------|-----------------|
| 1.1 | U | <p>A) Descripció: Subministrant i instal·lació en superfície en garatge de lluminària d'emergència estanca, amb tub lineal fluorescent, 8 W - G5, flux lluminós 240 lúmens, carcassa de 405x134x134 mm, classe I, IP 65, amb bateries de Ni-Cd d'alta temperatura, autonomia de 1 h, alimentació a 230 V, temps de càrrega 24 h. Inclús accessoris i elements de fixació.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Fixació i nivellació. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 2,00 | 138,23 | 276,46 |
| 1.2 | U | <p>A) Descripció: Subministrant i instal·lació encastada en la paret en zones comuns de lluminària d'emergència, amb tub lineal fluorescent, 6 W - G5, flux lluminós 155 lúmens, carcassa de 245x110x58 mm, classe II, IP 42, amb bateries de Ni-Cd d'alta temperatura, autonomia de 1 h, alimentació a 230 V, temps de càrrega 24 h. Inclús accessoris i elements de fixació.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Fixació i nivellació. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> <p>E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou les ajudes de paleta per a instal·lacions.</p> | 60,00 | 64,92 | 3.895,20 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|--|-----------|----------|-----------------|
| 1.3 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de grup de pressió d'aigua contra incendis, format per: una bomba principal centrífuga d'un esglaó i d'una entrada, cos d'impulsió de ferro colat GG25 en espiral amb potes de suport i suport coixinet amb pota de suport, aspiració axial i boca d'impulsió radial cap amunt, rodet radial de ferro colat GG25, tancat, compensació hidràulica mitjançant orificis de descàrrega al rodet, suport amb rodaments de boles lubricats per tota la vida, estanquitat de l'eix mitjançant tancament mecànic segons DIN 24960, eix i camisa externa d'acer inoxidable AISI 420, accionada per motor asíncron de 2 pols de 5,5 kW, aïllament classe F, protecció IP 55, eficiència IE3, per a alimentació trifàsica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey amb camisa externa d'acer inoxidable AISI 304, eix d'acer inoxidable AISI 416, cossos d'aspiració i impulsió i contrabrides de ferro colat, difusors de policarbonat amb fibra de vidre, tanca mecànica, accionada per motor elèctric de 0,9 kW, dipòsit hidropneumàtic de 20 l, bancada metàl·lica, vàlvules de tall, antiretorn i d'aïllament, manòmetres, pressòstats, quadre elèctric de força i control per a l'operació totalment automàtica del grup, suport metàl·lic per a quadre elèctric, col·lector d'impulsió, amb cabalímetre per a grup contra incendis de tipus rotàmetre de lectura directa, precisió del 10%, cos acrílic i flotador d'acer inoxidable. Inclús suports, peces especials i accessoris.</p> <p>B) Inclou: Replanteig i traçat de tubs. Col·locació i fixació del grup de pressió. Col·locació i fixació de tubs i accessoris. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 7.111,15 | 7.111,15 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|--|-----------|-------|-----------------|
| 1.4 | m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de xarxa aèria de distribució d'aigua per proveïment dels equips d'extinció d'incendis, formada per canonada de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 40 mm de diàmetre, unió encolada, sense calorifugar, que arrenca des de la font de proveïment d'aigua fins a cada equip d'extinció d'incendis. Inclús material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada i de la situació dels elements de subjecció. Presentació de tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Col·locació de tubs. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 7,23 | 21,68 | 156,75 |
| 1.5 | m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de xarxa aèria de distribució d'aigua per proveïment dels equips d'extinció d'incendis, formada per canonada de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 65 mm de diàmetre, unió encolada, sense calorifugar, que arrenca des de la font de proveïment d'aigua fins a cada equip d'extinció d'incendis. Inclús material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.</p> <p>B) Inclou: Replanteig del recorregut de la canonada i de la situació dels elements de subjecció. Presentació de tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Col·locació de tubs. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 48,57 | 50,72 | 2.463,47 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|---|-----------|----------|-----------------|
| 1.6 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació en superfície de Boca d'incendi equipada (BIE), de 25 mm (1") i de 680x480x215 mm, composta de: armari construït en acer de 1,2 mm d'espessor, acabat amb pintura epoxi color vermell RAL 3000 i porta semicega amb finestra de metacrilat d'acer de 1,2 mm d'espessor, acabat amb pintura epoxi color vermell RAL 3000; enrotlladora metàl·lica giratòria fixa, pintada en vermell epoxi, amb alimentació axial; mànega semirígida de 20 m de longitud; llança de tres efectes (tancament, polvorització i raig compacte) construïda en plàstic ABS i vàlvula de tancament tipus esfera de 25 mm (1"), de llautó, amb manòmetre 0-16 bar. Inclús accessoris i elements de fixació.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació de l'armari. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 2,00 | 416,05 | 832,10 |
| 1.7 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de sistema de detecció i alarma d'incendis, convencional, format per central de detecció automàtica d'incendis amb una capacitat màxima de 2 zones de detecció, 15 detectors òptics de fums, 18 pulsadors d'alarma amb senyalització lluminosa tipus recarregable i tapa de plàstic basculant, 10 sirenes interiors amb senyal acústica, 6 sirenes exteriors amb senyal òptica i acústica i canalització de protecció de cablejat fixa en superfície formada per tub de PVC rígid, blindat, enrotllable, de color negre, amb IP 547. Inclús cable unipolar no propagador de la flama lliure d'halògens, elements de fixació i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació.</p> <p>B) Inclou: Replanteig i traçat de tubs. Col·locació i fixació de tubs. Estesa de cables. Fixació de detectors i pulsadors en els paraments. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 7.441,34 | 7.441,34 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|------|---|--|-----------|-------|---------------|
| 1.8 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i col·locació de placa de senyalització d'equips contra incendis, de poliestirè fotoluminiscent, de 210x210 mm. Inclús elements de fixació.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Fixació al parament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 12,00 | 6,86 | 82,32 |
| 1.9 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i col·locació de placa de senyalització d'equips contra incendis, de poliestirè fotoluminiscent, de 420x420 mm. Inclús elements de fixació.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Fixació al parament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 25,00 | 10,85 | 271,25 |
| 1.10 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i col·locació de placa de senyalització d'equips contra incendis, de poliestirè fotoluminiscent, de 594x594 mm. Inclús elements de fixació.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Fixació al parament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 11,00 | 13,36 | 146,96 |
| 1.11 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i col·locació de placa de senyalització de mitjans d'evacuació, de poliestirè fotoluminiscent, de 210x210 mm. Inclús elements de fixació.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Fixació al parament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 21,00 | 6,86 | 144,06 |
| 1.12 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i col·locació de placa de senyalització de mitjans d'evacuació, de poliestirè fotoluminiscent, de 420x420 mm. Inclús elements de fixació.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Fixació al parament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 11,00 | 10,85 | 119,35 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--|---|-----------|-------|------------------|
| 1.13 U | <p>A) Descripció: Subministrament i col·locació de placa de senyalització de mitjans d'evacuació, de poliestirè fotoluminiscent, de 594x594 mm. Inclús elements de fixació.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Fixació al parament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 13,36 | 13,36 |
| 1.14 U | <p>A) Descripció: Subministrament i col·locació d'extintor portàtil de pols químic ABC polivalent antibrasa, amb pressió incorporada, d'eficàcia 21A-144B-C, amb 6 kg d'agent extintor, amb manòmetre i mànega amb filtre difusor. Inclús suport i accesoris de muntatge.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del suport. Col·locació de l'extintor.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.</p> | 17,00 | 45,39 | 771,63 |
| 1.15 U | <p>A) Descripció: Subministrament i col·locació d'extintor portàtil de pols químic ABC polivalent antibrasa, amb pressió incorporada, d'eficàcia 34A-233B-C, amb 9 kg d'agent extintor, amb manòmetre i mànega amb filtre difusor. Inclús suport i accesoris de muntatge.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del suport. Col·locació de l'extintor.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 57,26 | 57,26 |
| 1.16 U | <p>A) Descripció: Subministrament i col·locació d'extintor portàtil de neu carbònica CO2, d'eficàcia 34B, amb 2 kg d'agent extintor, amb vas difusor. Inclús suport i accesoris de muntatge.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del suport. Col·locació de l'extintor.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.</p> | 10,00 | 48,22 | 482,20 |
| TOTAL PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS: | | | | 24.264,86 |

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL**PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL**

| Nº CAPÍTOL | IMPORT (€) |
|--------------------------------|-------------------|
| 1 INSTAL·LACIONS | 24.264,86 |
| Pressupost d'execució material | 24.264,86 |

**Ascendeix el Pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de VINT-I-
QUATRE MIL DOS-CENTS SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS**

4 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL: INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|--|-----------|----------|-----------------|
| 1.1 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local, de caixa de mesura amb transformador d'intensitat CMT-300E, de fins a 300 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, formada per una envoltant aïllant, precintable, autoventilada i amb espiell de material transparent resistent a l'acció dels raigs ultravioletes, per a instal·lació encastada. Inclús equip complet de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual. Normalitzada per l'empresa subministradora i preparada per connexió de servei subterrània. Totalment muntada, connexionada i provada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig de la situació dels conductes i ancoratges de la caixa. Fixació. Col·locació de tubs i peces especials. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 1.146,04 | 1.146,04 |
| 1.2 | m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de cable unipolar RV-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2,5 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de PVC (V). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 1.553,37 | 0,97 | 1.506,77 |
| 1.3 | m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de cable unipolar RV-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de PVC (V). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 598,36 | 2,27 | 1.358,28 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|---|-----------|------|---------------|
| 1.4 | m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de cable unipolar RV-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de PVC (V). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 121,00 | 2,78 | 336,38 |
| 1.5 | m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de cable unipolar RV-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de PVC (V). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 33,22 | 3,79 | 125,90 |
| 1.6 | m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de cable unipolar RV-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de PVC (V). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 132,88 | 6,74 | 895,61 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|-----|---|--|-----------|------|---------------|
| 1.7 | m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 171,99 | 0,98 | 168,55 |
| 1.8 | m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2,5 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 328,83 | 1,07 | 351,85 |
| 1.9 | m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 186,43 | 1,26 | 234,90 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|---|-----------|------|---------------|
| 1.10 m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 99,00 | 2,90 | 287,10 |
| 1.11 m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 25,18 | 4,00 | 100,72 |
| 1.12 m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 25 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 50,36 | 5,08 | 255,83 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|---|-----------|-------|-----------------|
| 1.13 m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 35 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 31,23 | 6,96 | 217,36 |
| 1.14 m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 124,92 | 12,22 | 1.526,52 |
| 1.15 m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 1.086,63 | 0,61 | 662,84 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|--|-----------|--------|---------------|
| 1.16 m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 2,5 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 145,11 | 0,76 | 110,28 |
| 1.17 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de quadre secundari Subquadre Quadre d'ús industrial 1.7 format per caixa encastrable de material aïllant amb porta opaca, per a allotjament de dispositius individuals de comandament i protecció. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació de la caixa per al quadre secundari. Connexionat. Muntatge dels components.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 245,41 | 245,41 |
| 1.18 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de quadre secundari Subquadre Quadre d'ús industrial 1.10 format per caixa encastrable de material aïllant amb porta opaca, per a allotjament de dispositius individuals de comandament i protecció. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació de la caixa per al quadre secundari. Connexionat. Muntatge dels components.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 207,59 | 207,59 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|--|-----------|--------|---------------|
| 1.19 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de quadre secundari Subquadre Quadre d'ús industrial 1.11 format per caixa encastrable de material aïllant amb porta opaca, per a allotjament de dispositius individuals de comandament i protecció. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació de la caixa per al quadre secundari. Connexionat. Muntatge dels components.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 207,59 | 207,59 |
| 1.20 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de quadre secundari Subquadre Quadre d'ús industrial 1.12 format per caixa encastrable de material aïllant amb porta opaca, per a allotjament de dispositius individuals de comandament i protecció. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació de la caixa per al quadre secundari. Connexionat. Muntatge dels components.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 207,59 | 207,59 |
| 1.21 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de quadre secundari Subquadre Quadre d'ús industrial 1.4 format per caixa encastrable de material aïllant amb porta opaca, per a allotjament de dispositius individuals de comandament i protecció. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació de la caixa per al quadre secundari. Connexionat. Muntatge dels components.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 227,40 | 227,40 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|---|-----------|--------|---------------|
| 1.22 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de quadre secundari Subquadre Quadre d'ús industrial 1.5 format per caixa encastrable de material aïllant amb porta opaca, per a allotjament de dispositius individuals de comandament i protecció. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació de la caixa per al quadre secundari. Connexionat. Muntatge dels components.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 227,40 | 227,40 |
| 1.23 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de quadre secundari Subquadre Quadre d'ús industrial 1.9 format per caixa encastrable de material aïllant amb porta opaca, per a allotjament de dispositius individuals de comandament i protecció. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació de la caixa per al quadre secundari. Connexionat. Muntatge dels components.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 227,40 | 227,40 |
| 1.24 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de quadre secundari Subquadre Quadre d'ús industrial 1.2 format per caixa encastrable de material aïllant amb porta opaca, per a allotjament de dispositius individuals de comandament i protecció. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació de la caixa per al quadre secundari. Connexionat. Muntatge dels components.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 261,02 | 261,02 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|---|-----------|----------|-----------------|
| 1.25 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de quadre secundari Subquadre Quadre d'ús industrial 1.3 format per caixa encastrable de material aïllant amb porta opaca, per a allotjament de dispositius individuals de comandament i protecció. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació de la caixa per al quadre secundari. Connexionat. Muntatge dels components.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 261,02 | 261,02 |
| 1.26 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de quadre secundari Subquadre Quadre d'ús industrial 1.8 format per caixa encastrable de material aïllant amb porta opaca, per a allotjament de dispositius individuals de comandament i protecció. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació de la caixa per al quadre secundari. Connexionat. Muntatge dels components.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 261,02 | 261,02 |
| 1.27 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de quadre secundari Subquadre Quadre d'ús industrial 1.1 format per caixes encastrables de material aïllant amb porta opaca, per a allotjament de dispositius individuals de comandament i protecció. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació de les caixes per al quadre secundari. Connexionat. Muntatge dels components.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 1.959,51 | 1.959,51 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|---|-----------|----------|-----------------|
| 1.28 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de quadre secundari Subquadre Quadre d'ús industrial 1.6 format per caixes encastables de material aïllant amb porta opaca, per a allotjament de dispositius individuals de comandament i protecció. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació de les caixes per al quadre secundari. Connexionat. Muntatge dels components.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 2.543,69 | 2.543,69 |
| 1.29 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de quadre d'ús industrial format per caixa encastable de material aïllant amb porta opaca, per a allotjament del interruptor de control de potència (ICP) (no inclòs en aquest preu) en compartiment independent i precintable, 1 interruptor general automàtic (IGA) tetrapolar (4P) i altres dispositius generals i individuals de comandament i protecció. Inclús elements de fixació, reglets de connexió i quants accessoris siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació de la caixa per al quadre. Connexionat. Muntatge dels components.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 3.003,02 | 3.003,02 |
| 1.30 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de components per a la xarxa elèctrica de distribució interior de subquadre: mecanismes gamma bàsica amb tecla o tapa i marc de color blanc i embellidor de color blanc; caixes d'encastar amb cargols de fixació, caixes de derivació amb tapes i reglets de connexió. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Totalment muntats, connexionats i provats.</p> <p>B) Inclou: Col·locació de caixes de derivació i d'encastar. Col·locació de mecanismes.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 53,96 | 53,96 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|---|-----------|--------|---------------|
| 1.31 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de components per a la xarxa elèctrica de distribució interior de subquadre: mecanismes monobloc de superfície (IP 55) caixes de derivació amb tapes i reglets de connexió. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Totalment muntats, connexionats i provats.</p> <p>B) Inclou: Col·locació de caixes de derivació. Col·locació de mecanismes.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 37,38 | 37,38 |
| 1.32 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de components per a la xarxa elèctrica de distribució interior de subquadre: mecanismes gamma bàsica amb tecla o tapa i marc de color blanc i embellidor de color blanc; caixes d'encastar amb cargols de fixació, caixes de derivació amb tapes i reglets de connexió. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Totalment muntats, connexionats i provats.</p> <p>B) Inclou: Col·locació de caixes de derivació i d'encastar. Col·locació de mecanismes.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 133,71 | 133,71 |
| 1.33 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de components per a la xarxa elèctrica de distribució interior de subquadre: mecanismes gamma bàsica amb tecla o tapa i marc de color blanc i embellidor de color blanc; caixes d'encastar amb cargols de fixació, caixes de derivació amb tapes i reglets de connexió. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Totalment muntats, connexionats i provats.</p> <p>B) Inclou: Col·locació de caixes de derivació i d'encastar. Col·locació de mecanismes.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 28,11 | 28,11 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|---|-----------|-------|--------------|
| 1.34 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de components per a la xarxa elèctrica de distribució interior de subquadre: mecanismes gamma bàsica amb tecla o tapa i marc de color blanc i embellidor de color blanc; caixes d'encastar amb cargols de fixació, caixes de derivació amb tapes i reglets de connexió. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Totalment muntats, connexionats i provats.</p> <p>B) Inclou: Col·locació de caixes de derivació i d'encastar. Col·locació de mecanismes.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 2,00 | 41,20 | 82,40 |
| 1.35 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de components per a la xarxa elèctrica de distribució interior de subquadre: mecanismes gamma bàsica amb tecla o tapa i marc de color blanc i embellidor de color blanc; caixes d'encastar amb cargols de fixació, caixes de derivació amb tapes i reglets de connexió. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Totalment muntats, connexionats i provats.</p> <p>B) Inclou: Col·locació de caixes de derivació i d'encastar. Col·locació de mecanismes.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 29,98 | 29,98 |
| 1.36 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de components per a la xarxa elèctrica de distribució interior de subquadre: mecanismes gamma bàsica amb tecla o tapa i marc de color blanc i embellidor de color blanc; caixes d'encastar amb cargols de fixació, caixes de derivació amb tapes i reglets de connexió. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Totalment muntats, connexionats i provats.</p> <p>B) Inclou: Col·locació de caixes de derivació i d'encastar. Col·locació de mecanismes.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 38,14 | 38,14 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|--|-----------|-------|--------------|
| 1.37 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de components per a la xarxa elèctrica de distribució interior de subquadre: mecanismes gamma bàsica amb tecla o tapa i marc de color blanc i embellidor de color blanc; caixes d'encastar amb cargols de fixació, caixes de derivació amb tapes i reglets de connexió. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Totalment muntats, connexionats i provats.</p> <p>B) Inclou: Col·locació de caixes de derivació i d'encastar. Col·locació de mecanismes.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 56,61 | 56,61 |
| 1.38 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de components per a la xarxa elèctrica de distribució interior de subquadre: mecanismes gamma bàsica amb tecla o tapa i marc de color blanc i embellidor de color blanc i monobloc de superfície (IP 55); caixes d'encastar amb cargols de fixació, caixes de derivació amb tapes i reglets de connexió. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Totalment muntats, connexionats i provats.</p> <p>B) Inclou: Col·locació de caixes de derivació i d'encastar. Col·locació de mecanismes.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 59,04 | 59,04 |
| 1.39 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de components per a la xarxa elèctrica de distribució interior de subquadre: mecanismes gamma bàsica amb tecla o tapa i marc de color blanc i embellidor de color blanc; caixes d'encastar amb cargols de fixació, caixes de derivació amb tapes i reglets de connexió. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Totalment muntats, connexionats i provats.</p> <p>B) Inclou: Col·locació de caixes de derivació i d'encastar. Col·locació de mecanismes.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 55,64 | 55,64 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|---|-----------|------|-----------------|
| 1.40 m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de canalització fix en superfície de de PVC, sèrie B, de 32 mm de diàmetre. Inclús accessoris i peces especials. Totalment muntada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 149,35 | 3,16 | 471,95 |
| 1.41 m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de canalització fix en superfície de de PVC, sèrie B, de 75 mm de diàmetre. Inclús accessoris i peces especials. Totalment muntada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 60,66 | 5,72 | 346,98 |
| 1.42 m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de canalització fix en superfície de de PVC, sèrie B, de 110 mm de diàmetre. Inclús accessoris i peces especials. Totalment muntada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 3,28 | 8,15 | 26,73 |
| 1.43 m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de canalització fix en superfície de safata perforada de PVC rígida, de 50x75 mm. Inclús accessoris. Totalment muntada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació de la safata.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 678,67 | 8,63 | 5.856,92 |

PRESSUPOST PARCIAL N° 1 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|---|-----------|------|---------------|
| 1.44 m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de canalització encastrada en element de construcció d'obra de fàbrica de tub corbable de PVC, transversalment elàstic, corrugat, de color gris, de 16 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 750 N, amb grau de protecció IP 547. Totalment muntada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 527,37 | 1,10 | 580,11 |
| 1.45 m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de canalització encastrada en element de construcció d'obra de fàbrica de tub corbable de PVC, transversalment elàstic, corrugat, de color gris, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 750 N, amb grau de protecció IP 547. Totalment muntada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 355,06 | 1,14 | 404,77 |
| 1.46 m | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de canalització encastrada en element de construcció d'obra de fàbrica de tub corbable de PVC, transversalment elàstic, corrugat, de color gris, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 750 N, amb grau de protecció IP 547. Totalment muntada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.</p> | 32,18 | 1,81 | 58,25 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº | U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|------|---|---|-----------|--------|---------------|
| 1.47 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de xarxa de connexió a terra per a estructura de formigó de l'edifici composta per 122 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia principal de presa de terra de l'edifici, soterrat a una profunditat mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia d'enllaç de presa de terra d'els pilars de formigó a connectar. Inclús plaques colzades de 3 mm d'espessor, soldades en taller a les armadures d'els pilars, soldadures aluminotèrmiques, registre de comprovació i pont de prova. Totalment muntada, connexionada i provada.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Connexionat de l'elèctrode i la línia d'enllaç. Muntatge del punt de posta a terra. Traçat de la línia principal de terra. Subjecció. Traçat de derivacions de terra. Connexionat de les derivacions. Connexionat a massa de la xarxa. Realització de proves de servei.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 1,00 | 637,64 | 637,64 |
| 1.48 | U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació encastada de lluminària quadrada de sostre Downlight, de 232x232x115 mm, per a 2 làmpades fluorescents TC-DEL de 18 W; amb bastiment exterior i cos interior de policarbonat injectat, de color blanc; reflector metal·litzat i balast electrònic; protecció IP 20 i aïllament classe F. Inclús làmpades.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> <p>E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou les ajudes de paleta per a instal·lacions.</p> | 8,00 | 118,38 | 947,04 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--------|--|-----------|--------|-----------------|
| 1.49 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació en superfície de lluminària quadrada de sostre Downlight d'òptica orientable, de 100x100x71 mm, per a 1 led de 4 W, de color blanc càlid (3000K); amb bastiment exterior i cos interior d'alumini injectat, acabat termoesmaltat, de color blanc; protecció IP 67 i aïllament classe F. Inclús làmpades.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 10,00 | 169,59 | 1.695,90 |
| 1.50 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació encastada de lluminària quadrada (modular), de 597x597 mm, per a 3 làmpades fluorescents T5 de 14 W, rendiment 88%; cos de lluminària de xapa d'acer acabat termoesmaltat de color blanc; òptica formada per lamel·les longitudinals i transversals parabòliques d'alumini amb acabat especular d'altres prestacions, lliure d'iridescències, puresa del 99,99%, amb tractament de PVD i recuperador de flux; balast electrònic; protecció IP 20 i aïllament classe F. Inclús làmpades.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> <p>E) Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou les ajudes de paleta per a instal·lacions.</p> | 15,00 | 242,09 | 3.631,35 |
| 1.51 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació en superfície de lluminària quadrada, de 652x652x100 mm, per a 4 làmpades fluorescents TL de 18 W, amb cos de lluminària de xapa d'acer, acabat lacat, de color blanc, cantoneres de ABS i lamel·les transversals estriades; reflector d'alumini, acabat brillant; balast magnètic; protecció IP 20 i aïllament classe F. Inclús làmpades.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 14,00 | 156,48 | 2.190,72 |

PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS

| Nº U | DESCRIPCIÓ | QUANTITAT | PREU | TOTAL |
|--|---|-----------|--------|------------------|
| 1.52 U | <p>A) Descripció: Subministrament i instal·lació de lluminària suspesa per a muntatge en línia continua, de 2960x80x40 mm, per a 2 làmpades fluorescents T5 de 49 W, amb cos d'alumini extrudit de color RAL 9006; difusor acrílic òpal; unió intermèdia de perfils; sistema de suspensió per canya de 50 cm de longitud; reflector de xapa d'acer, acabat termoesmaltat, de color blanc; protecció IP 20 i aïllament classe F. Inclús làmpades.</p> <p>B) Inclou: Replanteig. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.</p> <p>C) Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>D) Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.</p> | 38,00 | 199,06 | 7.564,28 |
| TOTAL PRESSUPOST PARCIAL Nº 1 INSTAL·LACIONS: | | | | 44.112,20 |

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL**PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL**

| Nº CAPÍTOL | IMPORT (€) |
|--------------------------------|-------------------|
| 1 INSTAL·LACIONS | 44.112,20 |
| Pressupost d'execució material | 44.112,20 |

**Ascendeix el Pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de QUARANTA-
QUATRE MIL CENT DOTZE EUROS AMB VINT CÈNTIMS**



UNIVERSITAT DE LLEIDA

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR

MÀSTER ENGINYERIA INDUSTRIAL

TREBALL FINAL DE MÀSTER

**DISSENY DE LES INSTAL·LACIONS
D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN TALLER DE
MECANITZAT**

DOCUMENT N°3: PLEC DE CONDICIONS

1.- PLEC DE CLÀUSULES ADMINISTRATIVES

1.1.- Disposicions Generals

1.1.1.- Disposicions de caràcter general

1.1.1.1.- Objecte del Plec de Condicions

La finalitat d'aquest Plec és la de fixar els criteris de la relació que s'estableix entre els agents que intervenen en les obres definides en el present projecte i servir de base per a la realització del contracte d'obra entre el promotor i el contractista.

1.1.1.2.- Contracte d'obra

Es recomana la contractació de l'execució de les obres per unitats d'obra, conformement als documents del projecte i en xifres fixes. A tal fi, el director d'obra ofereix la documentació necessària per a la realització del contracte d'obra.

1.1.1.3.- Documentació del contracte d'obra

Integren el contracte d'obra els següents documents, relacionats per ordre de prelación atenent al valor de les seves especificacions, en el cas de possibles interpretacions, omissions o contradiccions:

- Les condicions fixades en el contracte d'obra.
- El present Plec de Condicions.
- La documentació gràfica i escrita del Projecte: plànols generals i de detall, memòries, annexos, amidaments i pressupostos.

En el cas d'interpretació, prevalen les especificacions literals sobre les gràfiques i les cotes sobre les mesures a escala preses dels plànols.

1.1.1.4.- Projecte Arquitectònic

El Projecte Arquitectònic és el conjunt de documents que defineixen i determinen les exigències tècniques, funcionals i estètiques de les obres contemplades en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En ell es justificarà tècnicament les solucions proposades d'acord amb les especificacions requerides per la normativa tècnica aplicable.

Quan el projecte es desenvolupi o completi mitjançant projectes parcials o altres documents tècnics sobre tecnologies específiques o instal·lacions de l'edifici, es mantindrà entre tots ells la necessària coordinació, sense que es produeixi una duplictat en la documentació ni en els honoraris a percebre pels autors dels diferents treballs indicats.

Els documents complementaris al Projecte seran:

- Tots els plànols o documents d'obra que, al llarg de la mateixa, vagi subministrant la direcció d'Obra com a interpretació, complement o precisió.
- El Llibre d'Ordres i Assistències.
- El Programa de Control de Qualitat d'Edificació i el seu Llibre de Control.
- L'Estudi de Seguretat i Salut o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut en les obres.

- El Pla de Seguretat i Salut en el Treball, elaborat per cada contractista.
- Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició.
- Llicències i altres autoritzacions administratives.

1.1.1.5.- Reglamentació urbanística

L'obra a construir s'ajustarà a totes les limitacions del projecte aprovat pels organismes competents, especialment les que es refereixen al volum, altures, emplaçament i ocupació del solar, així com a totes les condicions de reforma del projecte que pugui exigir l'Administració per a ajustar-lo a les Ordenances, a les Normes i al Planejament Vigent.

1.1.1.6.- Formalització del Contracte d'Obra

Els Contractes es formalitzaran, en general, mitjançant document privat, que podrà elevar-se a escriptura pública a petició de qualsevol de les parts.

El cos d'aquests documents contindrà:

- La comunicació de l'adjudicació.
- La còpia del rebut de dipòsit de la fiança (en cas que s'hagi exigit).
- La clàusula en la que s'expressi, de forma categòrica, que el contractista s'obliga al compliment estricte del contracte d'obra, conforme al previst en aquest Plec de Condicions, juntament amb la Memòria i els seus Annexos, l'Estat d'Amidaments, Pressupostos, Plans i tots els documents que han de servir de base per a la realització de les obres definides en el present Projecte.

El contractista, abans de la formalització del contracte d'obra, donarà també la seva conformitat amb la signatura al peu del Plec de Condicions, els Plànols, Quadre de Preus i Pressupost General.

Seràn a compte de l'adjudicatari totes les despeses que ocasioni l'extensió del document que es consigni el contractista.

1.1.1.7.- Jurisdicció competent

En el cas de no arribar a un acord quan sorgeixin diferències entre les parts, ambdues queden obligades a sotmetre la discussió de totes les qüestions derivades del seu contracte a les Autoritats i Tribunals Administratius conformement a la legislació vigent, renunciant al dret comú i al fur del seu domicili, sent competent la jurisdicció on estigüés situada l'obra.

1.1.1.8.- Execució de les obres i responsabilitat del contractista

Les obres s'executaran amb estricta subjecció a les estipulacions contingudes en el plec de clàusules administratives particulars i al projecte que serveix de base al contracte i conforme a les instruccions que la Direcció Facultativa de les obres donés al contractista.

Quan les instruccions fossin de caràcter verbal, hauran de ser ratificades per escrit en el termini més breu possible, perquè siguin vinculants per a les parts.

El contractista és responsable de l'execució de les obres i de tots els defectes que en la construcció es puguin advertir durant el desenvolupament de les obres i fins que es compleixi el termini de garantia, en les condicions establertes en el contracte i en els documents que componen el Projecte.

En conseqüència, quedarà obligat a la demolició i reconstrucció de totes les unitats d'obra amb deficiències o malament executades, sense que pugui servir d'excusa el fet que la Direcció facultativa hagi examinat i reconegut la construcció durant les seves visites d'obra, ni que hagin estat abonades en liquidacions parcials.

1.1.1.9.- Accidents de treball

És d'obligat compliment el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" i altra legislació vigent que, tant directa com indirectament, incideixen sobre la planificació de la seguretat i salut en el treball de la construcció, conservació i manteniment d'edificis.

És responsabilitat del Coordinador de Seguretat i Salut el control i el seguiment, durant tota l'execució de l'obra del Pla de Seguretat i Salut redactat pel contractista.

1.1.1.10.- Danys i perjudicis a tercers

El contractista serà responsable de tots els accidents que, per inexperiència o negligència, sobrevinguessin tant en l'edificació on s'efectuïn les obres com en les confrontants o contigües. Serà per tant del seu compte l'abonament de les indemnitzacions a qui correspongui i quan a això hagués lloc, i de tots els danys i perjudicis que puguin ocasionar-se o causar-se en les operacions de l'execució de les obres.

Així mateix, serà responsable dels danys i perjudicis directes o indirectes que es puguin ocasionar enfront de tercers com a conseqüència de l'obra, tant en ella com en els seus voltants, fins i tot els quals es produeixin per omissió o negligència del personal al seu càrrec, així com els quals es derivin dels subcontractistes i industrials que intervinguin en l'obra.

És de la seva responsabilitat mantenir vigent durant l'execució dels treballs una pòlissa d'assegurances enfront de tercers, en la modalitat de "Tot risc a l'enderrocament i la construcció", subscrita per una companyia asseguradora amb la suficient solvència per a la cobertura dels treballs contractats. Aquesta pòlissa serà aportada i ratificada pel promotor, no podent ser cancel·lada mentre no se signi l'Acta de Recepció Provisional de l'obra.

1.1.1.11.- Anuncis i cartells

Sense prèvia autorització del promotor, no es podran col·locar en les obres ni en les seves tanques més inscripcions o anuncis que els convenients al règim dels treballs i els exigits per la policia local.

1.1.1.12.- Còpia de documents

El contractista, a la seva costa, té dret a treure còpies dels documents integrants del Projecte.

1.1.1.13.- Subministrament de materials

S'especificarà en el Contracte la responsabilitat que pugui cabre al contractista per retard en el termini de terminació o en terminis parcials, com a conseqüència de deficiències o faltes en els subministraments.

1.1.1.14.- Troballes

El promotor és reserva la possessió de les antiguitats, objectes d'art o substàncies minerals utilitzables que és trobin en les excavacions i demolicions practicades en els seus terrenys o edificacions. El contractista haurà d'emprar per a extreure-les, totes les precaucions que se li indiquin per part del director d'obra.

El promotor abonarà al contractista l'excés d'obres o despeses especials que aquests treballs ocasionin, sempre que estiguin degudament justificats i acceptats per la Direcció facultativa.

1.1.1.15.- Causes de rescissió del contracte d'obra

Es consideraran causes suficients de rescissió de contracte:

- a) La mort o incapacitació del contractista.
- b) La fallida del contractista.
- c) Les alteracions del contracte per les següents causes:
 - a. La modificació del projecte en forma tal que representi alteracions fonamentals del mateix segons el parer del director d'obra i, en qualsevol cas, sempre que la variació del Pressupost d'Execució Material, com a conseqüència d'aquestes modificacions, representi una desviació major del 20%.
 - b. Les modificacions d'unitats d'obra, sempre que representin variacions en més o en menys del 40% del projecte original, o més d'un 50% d'unitats d'obra del projecte reformat.
- d) La suspensió d'obra començada, sempre que el termini de suspensió hagi excedit d'un any i, en tot cas, sempre que per causes alienes al contractista no es doni començament a l'obra adjudicada dintre del termini de tres mesos a partir de l'adjudicació. En aquest cas, la devolució de la fiança serà automàtica.
- e) La suspensió de la iniciació de les obres per termini superior a quatre mesos.
- f) Que el contractista no comenci els treballs dins del termini assenyalat en contracte.
- g) La demora injustificada en la comprovació del replanteig.
- h) La suspensió de les obres per termini superior a vuit mesos per part del promotor.
- i) L'incompliment de les condicions del Contracte quan impliqui negligència o dolenta fe, amb perjudici dels interessos de les obres.
- j) El venciment del termini d'execució de l'obra.
- k) El desestiment o l'abandonament de l'obra sense causes justificades.
- l) La mala fe en l'execució de l'obra.

1.1.1.16.- Efectes de rescissió del contracte d'obra

La resolució del contracte donarà lloc a la comprovació, amidament i liquidació de les obres realitzades segons el projecte, fixant els saldos pertinents a favor o en contra del contractista.

Si es demorés injustificadament la comprovació del replanteig, donant lloc a la resolució del contracte, el contractista només tindrà dret per tots els conceptes a una indemnització equivalent al 2 per cent del preu de l'adjudicació, exclosos els impostos.

En el supòsit de desistiment abans de la iniciació de les obres, o de suspensió de la iniciació d'aquestes per part del promotor per termini superior a quatre mesos, el contractista tindrà dret a percebre per tots els conceptes una indemnització del 3 per cent del preu d'adjudicació, exclosos els impostos.

En cas de desistiment una vegada iniciada l'execució de les obres, o de suspensió de les obres iniciades per termini superior a vuit mesos, el contractista tindrà dret per tots els conceptes al 6 per cent del preu d'adjudicació del contracte de les obres deixades de realitzar en concepte de benefici industrial, exclosos els impostos.

1.1.1.17.- Omissions: Bona fe

Les relacions entre el promotor i el contractista, regulades pel present Plec de Condicions i la documentació complementària, presenten la prestació d'un servei al promotor per part del contractista mitjançant l'execució d'una obra, basant-se en la BONA FE mútua d'ambdues parts, que pretenen beneficiar-se d'aquesta col·laboració sense cap tipus de perjudici. Per aquest motiu, les relacions entre ambdues parts i les omissions que puguin existir en aquest Plec i la documentació complementària del projecte i de l'obra, s'entendran sempre suplertes per la BONA FE de les parts, que les resoldran degudament amb la finalitat d'aconseguir una adequada QUALITAT FINAL de l'obra.

1.1.2.- Disposicions relatives a treballs, materials i mitjans auxiliars

Es descriuen les disposicions bàsiques a considerar en l'execució de les obres, relatives als treballs, materials i mitjans auxiliars, així com a les recepcions dels edificis objecte del present projecte i les seves obres annexes.

1.1.2.1.- Accessos i tancaments

El contractista disposarà, pel seu compte, els accessos a l'obra, el tancament d'aquesta i el seu manteniment durant l'execució de l'obra, podent exigir a el director d'execució de l'obra la seva modificació o millora.

1.1.2.2.- Replanteig

L'execució del contracte d'obres començarà amb l'acta de comprovació del replanteig, dins del termini de trenta dies des de la data de la seva formalització.

El contractista iniciarà "in situ" el replanteig de les obres, assenyalant les referències principals que mantindrà com a base de posteriors replantejos parcials. Aquests treballs es consideraran a càrrec del contractista i inclosos en la seva oferta econòmica.

Així mateix, sotmetrà el replanteig a l'aprovació del director d'execució de l'obra i, una vegada aquest hagi donat la seva conformitat, prepararà l'Acta d'Inici i Replanteig de l'Obra acompanyada d'un plànol de replanteig definitiu, que haurà de ser aprovat pel director d'obra. Serà responsabilitat del contractista la deficiència o l'omissió d'aquest tràmit.

1.1.2.3.- Inici de l'obra i ritme d'execució dels treballs

El contractista donarà començament a les obres en el termini especificat en el respectiu contracte, desenvolupant-se de manera adequada perquè dintre dels períodes parcials assenyalats es realitzin els treballs, de manera que l'execució total es porti a terme dins el termini establert en el contracte.

Serà obligació del contractista comunicar a la Direcció facultativa l'inici de les obres, de forma fefaent i preferiblement per escrit, almenys amb tres dies d'antelació.

El director d'obra redactarà l'acta d'inici de l'obra i la subscriuran a la mateixa obra juntament amb ell, el dia d'inici dels treballs, el director de l'execució de l'obra, el promotor i el contractista.

Per a la formalització de l'acta d'inici de l'obra, el director de l'obra comprovarà que a l'obra hi ha còpia dels següents documents:

- Projecte d'execució, annexos i modificacions.
- Pla de Seguretat i Salut en el Treball i la seva acta d'aprovació per part del Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució dels treballs.
- Llicència d'Obra atorgada per l'Ajuntament.
- Comunicació d'obertura de centre de treball efectuada pel contractista.

- Altres autoritzacions, permisos i llicències que siguin preceptives per altres administracions.
- Llibre d'Ordres i Assistències.
- Llibre d'Incidències.

La data de l'acta de començament de l'obra marca l'inici dels terminis parcials i total de l'execució de l'obra.

1.1.2.4.- Ordre dels treballs

La determinació de l'ordre dels treballs és, generalment, facultat del contractista, menys en aquells casos que, per circumstàncies de naturalesa tècnica, s'estimi convenient la seva variació per part de la Direcció facultativa.

1.1.2.5.- Facilitats per a altres contractistes

D'acord amb el que requereixi la Direcció facultativa, el contractista donarà totes les facilitats raonables per a la realització dels treballs que li siguin encomanats als Subcontractistes o altres Contractistes que intervinguin en l'execució de l'obra. Tot això sense perjudici de les compensacions econòmiques hi hagi per la utilització dels mitjans auxiliars o els subministraments d'energia o altres conceptes.

En cas de litigi, tots ells s'ajustaran al que resolgui la Direcció Facultativa.

1.1.2.6.- Ampliació del projecte per causes imprevistes o de força major

Quan es precisi ampliar el Projecte, per motiu imprevist o per qualsevol incidència, no s'interrompran els treballs, continuant-se segons les instruccions de la Direcció facultativa en tant es formula o es tramita el Projecte Reformat.

El contractista està obligat a realitzar, amb el seu personal i els seus mitjans materials, tot el que la direcció d'execució de l'obra disposi per a estintolaments, apuntalaments, enderrocaments, recalçats o qualsevol obra de caràcter urgent, anticipant de moment aquest servei, l'import del qual li serà consignat en un pressupost addicional o abonat directament, d'acord amb el que es convingui.

1.1.2.7.- Interpretacions, aclariments i modificacions del projecte

El contractista podrà requerir del director d'obra o del director d'execució de l'obra, segons les seves respectives comeses i atribucions, les instruccions o aclariments que es precisin per a la correcta interpretació i execució de l'obra projectada.

Quan es tracti d'interpretar, aclarir o modificar preceptes dels Plecs de Condicions o indicacions dels plànols, croquis, ordres i instruccions corresponents, es comunicaran necessàriament per escrit al contractista, estant aquest a la vegada obligat a retornar els originals o les còpies, subscriuint amb la seva signatura l'assabentat, que figurarà al peu de totes les ordres, avisos i instruccions que rebi tant del director d'execució de l'obra, com del director d'obra.

Qualsevol reclamació que cregui oportuna fer el contractista en contra de les disposicions preses per la Direcció facultativa, haurà de dirigir-la, dintre del termini de tres dies, a qui l'hagués dictat, el qual li donarà el corresponent rebut, si aquest ho sol·licités.

1.1.2.8.- Pròrroga per causa de força major

Si, per causa de força major o independentment de la voluntat del contractista, aquest no pogués començar les obres, hagués de suspendre-les o no li fos possible acabar-les en els terminis prefixats, se li atorgarà una pròrroga proporcionada per al seu compliment, previ informe favorable del director d'obra. Per a això, el Contractista exposarà, un escrit dirigit al

director d'obra, la causa que impedeix l'execució o la marxa dels treballs i el retard que per això s'originaria en els terminis acordats, raonant degudament la pròrroga que per aquesta causa sol·licita.

Tindran la consideració de casos de força major els següents:

- Els incendis causats per l'electricitat atmosfèrica.
- Els fenòmens naturals d'efectes catastròfics, com ara sismes submarins, terratrèmols, erupcions volcàniques, moviments del terreny, temporals marítims, inundacions o d'altres semblants.
- Les destrosses ocasionades violentament en temps de guerra, robatoris tumultuosos o alteracions greus de l'ordre públic.

1.1.2.9.- Responsabilitat de la direcció facultativa en el retard de l'obra

El contractista no podrà excusar-se de no haver complert els terminis d'obres estipulats, al·legant com causa la manca de plànols o ordres de la Direcció facultativa, a excepció del cas que havent-lo sol·licitat per escrit, no se li hagués proporcionat.

1.1.2.10.- Treballs defectuosos

El contractista ha d'emprar els materials que compleixin les condicions exigides en el projecte, i realitzarà tots i cadascun dels treballs contractats d'acord amb l'estipulat.

Per això, i fins que tingui lloc la recepció definitiva de l'edifici, el contractista és responsable de l'execució dels treballs que ha contractat i de les faltes i defectes que puguin existir per la seva dolenta execució, no sent un eximent el que la Direcció facultativa ho hagi examinat o reconegut amb anterioritat, ni tampoc el fet que aquests treballs hagin estat valorats en les Certificacions Parcial d'obra, que sempre s'entendran esteses i abonades a bon compte.

Com a conseqüència de l'anteriorment expressat, quan el director d'execució de l'obra adverteixi vicis o defectes en els treballs executats, o que els materials empleats o els aparells i equips col·locats no reuneixen les condicions preceptuades, ja sigui en el curs de l'execució dels treballs o una vegada finalitzats amb anterioritat a la recepció definitiva de l'obra, podrà disposar que les parts defectuoses siguin substituïdes o enderrocades i reconstruïdes d'acord amb el contractat a expenses del contractista. Si aquesta no estimés justa la decisió i es negués a la substitució, enderrocament i reconstrucció ordenades, es plantejarà la qüestió davant el director d'obra, qui intervindrà per a resoldre-la.

1.1.2.11.- Responsabilitat per vicis ocults

El contractista és l'únic responsable dels vicis ocults i dels defectes de la construcció, durant l'execució de les obres i el període de garantia, fins als terminis prescrits després de l'acabament de les obres en la vigent "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", a part d'altres responsabilitats legals o de qualsevol índole que puguin derivar-se.

Si l'obra s'arruïna o pateix deterioracions greus incompatibles amb la seva funció amb posterioritat a l'expiració del termini de garantia per vicis ocults de la construcció, a causa d'incompliment del contracte per part del contractista, aquest respondrà dels danys i perjudicis que es produeixin o es manifestin durant un termini de quinze anys a comptar des de la recepció de l'obra.

Així mateix, el contractista respondrà durant aquest termini dels danys materials causats en l'obra per vicis o defectes que afectin a la fonamentació, els suports, les bigues, els forjats, els murs de càrrega o altres elements estructurals, i que comprometin directament la resistència mecànica i l'estabilitat de la construcció, comptats des de la data de recepció de l'obra sense reserves o des de l'esmena d'aquestes

Si el director d'execució de l'obra tingués fundades raons per a creure en l'existència de vicis ocults de construcció en les obres executades, ordenarà, quan cregui oportú, realitzar abans de la recepció definitiva els assajos, destructius o no, que

consideri necessaris per a reconèixer o diagnosticar els treballs que suposi defectuosos, donant compte de la circumstància al director d'obra.

El contractista enderrocarà, i reconstruirà posteriorment al seu càrrec, totes les unitats d'obra mal executades, les seves conseqüències, danys i perjudicis, no podent eludir la seva responsabilitat pel fet que el director d'obra i/o el director de l'execució d'obra ho hagin examinat o reconegut amb anterioritat, o que hagi estat conformada o abonada una part o la totalitat de les obres mal executades.

1.1.2.12.- Procedència de materials, aparells i equips

El contractista té llibertat de proveir-se dels materials, aparells i equips de totes classes on consideri oportú i convenient per als seus interessos, excepte en aquells casos en els que es preceptuï una procedència i característiques específiques en el projecte.

Obligatòriament, i abans de procedir al seu emprament, amàs i posada en obra, el contractista haurà de presentar al director d'execució de l'obra una llista completa dels materials, aparells i equips que vagi a utilitzar, en la qual s'especifiquin totes les indicacions sobre les seves característiques tècniques, marques, qualitats, procedència i idoneïtat de cadascun d'ells.

1.1.2.13.- Presentació de mostres

A petició del director d'obra, el contractista presentarà les mostres dels materials, aparells i equips, sempre amb l'antelació prevista en el calendari d'obra.

1.1.2.14.- Materials, aparells i equips defectuosos

Quan els materials, aparells, equips i elements d'instal·lacions no fossin de la qualitat i característiques tècniques prescrites en el projecte, no tinguessin la preparació en ell exigida o quan, mancant prescripcions formals, es reconegué o demostrés que no són els adequats per a la seva finalitat, el director d'obra a instàncies del director d'execució de l'obra, donarà l'ordre al contractista de substituir-los per uns altres que satisfacin les condicions o siguin els adequats per a la finalitat al que es destinin.

Si, als 15 dies de rebre el contractista ordre de que retiri els materials que no estiguin en condicions, aquesta no ha estat complerta, podrà fer-ho el promotor a compte del contractista.

En el cas que els materials, aparells, equips o elements d'instal·lacions fossin defectuosos, però acceptables segons el parer del director d'obra, es rebran amb la rebaixa del preu que aquell determini, tret que el contractista prefereixi substituir-los per uns altres en condicions.

1.1.2.15.- Despeses ocasionades per proves i assajos

Totes les despeses originades per les proves i assajos de materials o elements que intervinguin en l'execució de les obres correran a càrrec i compte del contractista.

Tot assaig que no resulti satisfactori, que no es realitzi per omissió del contractista, o que no ofereixi les suficients garanties, es podrà començar novament o realitzar nous assajos o proves especificades en el projecte, a càrrec i compte del contractista i amb la penalització corresponent, així com totes les obres complementàries que poguessin donar lloc qualsevol dels supòsits anteriorment citats i que el director d'obra consideri necessaris.

1.1.2.16.- Neteja de les obres

És obligació del contractista mantenir netes les obres i els seus voltants tant de runa com de materials sobrants, retirar les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com executar tots els treballs i adoptar les mesures que siguin apropiades perquè l'obra presenti bon aspecte.

1.1.2.17.- Obres sense prescripcions explícites

En l'execució de treballs que pertanyen a la construcció de les obres, i per als quals no existeixin prescripcions consignades explícitament en aquest Plec ni en la restant documentació del projecte, el contractista s'atindrà, en primer terme, a les instruccions que dicti la Direcció facultativa de les obres i, en segon lloc, a les normes i pràctiques de la bona construcció.

1.1.3.- Disposicions de les recepcions d'edificis i obres annexes

1.1.3.1.- Consideracions de caràcter general

La recepció de l'obra és l'acte pel qual el contractista, una vegada acabada l'obra, fa lliurament de la mateixa al promotor i és acceptada per aquest. Podrà realitzar-se amb o sense reserves i haurà d'abastar la totalitat de l'obra o fases completes i acabades de la mateixa, quan així s'acordi per les dues parts.

La recepció haurà de consignar-se en un acta signada, almenys, pel promotor i el contractista, fent constar:

- Les parts que intervenen.
- La data del certificat final de la totalitat de l'obra o de la fase completa i acabada de la mateixa.
- El preu final de l'execució material de l'obra.
- La declaració de la recepció de l'obra amb o sense reserves, especificant, si escau, aquestes de manera objectiva, i el termini que haurien de quedar resolts els defectes observats. Una vegada resolts els mateixos, es farà constar en un acta a part, subscripta pels signants de la recepció.
- Les garanties que, si escau, s'exigeixen al contractista per a assegurar les seves responsabilitats.

Així mateix, s'adjuntarà el certificat final d'obra subscript pel director d'obra i el director de l'execució de l'obra.

El promotor podrà rebutjar la recepció de l'obra per considerar que la mateixa no està acabada o que no s'adequa a les condicions contractuals.

En tot cas, el rebuig haurà de ser motivat per escrit en l'acta, en la qual es fixarà el nou termini per a efectuar la recepció.

En el cas que es digui el contrari, la recepció de l'obra tindrà lloc dintre dels trenta dies següents a la data del seu acabament, acreditada en el certificat final d'obra, termini que es contarà a partir de la notificació efectuada per escrit al promotor. La recepció s'entendrà tàcitament produïda si transcorreguts trenta dies des de la data indicada el promotor no hagués posat de manifest reserves o rebuig motivat per escrit.

El còmput dels terminis de responsabilitat i garantia serà l'establert en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", i s'iniciarà a partir de la data que es subscrigui l'acta de recepció, o quan s'entengui aquesta tàcitament produïda segons el previst en l'apartat anterior.

1.1.3.2.- Recepció provisional

Trenta dies abans de donar per finalitzades les obres, comunicarà el director d'execució de l'obra al promotor la proximitat del seu acabament a fi de convenir l'acte de Recepció Provisional.

Aquesta es realitzarà amb la intervenció del promotor, del contractista, del director d'obra i del director d'execució de l'obra. Es convocarà també als restants tècnics que, en el seu cas, haguessin intervingut en la direcció amb funció pròpia en aspectes parcials o unitats especialitzades.

Practicat un detingut reconeixement de les obres, s'estendrà un acta amb tants exemplars com persones que hi intervinguin, i signats per tots ells. Des d'aquesta data començarà a córrer el termini de garantia, si les obres es trobessin en estat de ser admeses. Seguidament, els Tècnics de la Direcció estendran el corresponent Certificat de Final d'Obra.

Quan les obres no es trobin en estat de ser rebudes, es farà constar expressament en l'Acta i es donaran al contractista les oportunes instruccions per a resoldre els defectes observats, fixant un termini per a resoldre'ls, expirat el qual s'efectuarà un nou reconeixement a fi de procedir a la recepció provisional de l'obra.

Si el contractista no hagués complert, podrà declarar-se resolt el contracte amb la pèrdua de la fiança.

1.1.3.3.- Documentació final de l'obra

El director d'execució de l'obra, assistit pel contractista i els tècnics que haguessin intervingut en l'obra, redactarà la documentació final de les obres, que es facilitarà al promotor, amb les especificacions i continguts amatents per la legislació vigent. Aquesta documentació inclou el Manual d'Ús i Manteniment de l'Edifici.

1.1.3.4.- Amidament definitiu i liquidació provisional de l'obra

Rebudes provisionalment les obres, es procedirà immediatament pel director d'execució de l'obra al seu amidament definitiu, amb precisa assistència del contractista o del seu representant. S'estendrà l'oportuna certificació en triple versió que, aprovada pel director d'obra amb la seva signatura, servirà per a l'abonament pel promotor del saldo resultant menys la quantitat retinguda en concepte de fiança.

1.1.3.5.- Termini de garantia

El termini de garantia s'haurà d'estipular en el contracte privat i, en qualsevol cas, mai haurà de ser inferior a un any excepte casos especials

Dins del termini de quinze dies anteriors al compliment del termini de garantia, la Direcció Facultativa, d'ofici o a instàncies del contractista, redactarà un informe sobre l'estat de les obres.

Si l'informe fos favorable, el contractista quedarà exonerat de tota responsabilitat, procedint-se a la devolució o cancel·lació de la garantia, a la liquidació del contracte i, si s'escau, al pagament de les obligacions pendents que s'haurà d'efectuar en el termini de seixanta dies.

En el cas que l'informe no fos favorable i els defectes observats es deguessin a deficiències en l'execució de l'obra, la Direcció Facultativa procedirà a dictar les oportunes instruccions al contractista per a la seva deguda reparació, concedint-li per a això un termini durant el qual continuarà encarregat de la conservació de les obres, sense dret a percebre quantitat alguna per l'ampliació del termini de garantia.

1.1.3.6.- Conservació de les obres rebudes provisionalment

Les despeses de conservació durant el termini de garantia comprès entre les recepcions provisional i definitiva, correran a càrrec i compte del contractista.

Si l'edifici fos ocupat o utilitzat abans de la recepció definitiva, la vigilància, neteja i reparacions ocasionades per l'ús correran a càrrec del promotor i les reparacions per vicis d'obra o per defectes en les instal·lacions, seran a càrrec del contractista.

1.1.3.7.- Recepció definitiva

La recepció definitiva es realitzarà després de transcorregut el termini de garantia, d'igual manera i amb les mateixes formalitats que la provisional. A partir d'aquesta data cessarà l'obligació del contractista de reparar al seu càrrec aquells desperfectes inherents a la normal conservació dels edificis, i quedaran només subsistents totes les responsabilitats que poguessin derivar dels vicis de construcció.

1.1.3.8.- Pròrroga del termini de garantia

Si, al procedir al reconeixement per a la recepció definitiva de l'obra, no es trobés aquesta en les condicions degudes, s'ajornarà aquesta recepció definitiva i el director d'obra indicarà al contractista els terminis i formes en que haurien de realitzar-se les obres necessàries. De no efectuar-se dintre d'aquests, podrà resoldre's el contracte amb la pèrdua de la fiança.

1.1.3.9.- Recepcions de treballs els quals el contracte hagi estat rescindit

En cas de resolució del contracte, el contractista estarà obligat a retirar, en el termini fixat, la maquinària, instal·lacions i mitjans auxiliars, a resoldre els subcontractes que tingués concertats i a deixar l'obra en condicions de ser represa per una altra empresa sense cap problema.

Les obres i treballs acabats per complet es rebran provisionalment amb els tràmits establerts anteriorment. Transcorregut el termini de garantia, es rebran definitivament segons el que es disposa anteriorment.

Per a les obres i treballs no determinats, però acceptables segons el parer del director d'obra, s'efectuarà una sola i definitiva recepció.

1.2.- Disposicions Facultatives

1.2.1.- Definició, atribucions i obligacions dels agents de l'edificació

Les atribucions dels diferents agents intervinents en l'edificació són les regulades per la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Es defineixen agents de l'edificació totes les persones, físiques o jurídiques, que intervenen en el procés de l'edificació. Les seves obligacions queden determinades pel disposat en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" i altres disposicions que siguin d'aplicació i pel contracte que origina la seva intervenció.

Les definicions i funcions dels agents que intervenen en l'edificació queden recollides en el capítol III "Agents de l'edificació", considerant-se:

1.2.1.1.- El promotor

És la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o col·lectivament decideix, impulsa, programa i finança amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per a si o per a la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Assumeix la iniciativa de tot el procés de l'edificació, impulsant la gestió necessària per a portar a terme l'obra inicialment projectada, i es fa càrrec de tots els costos necessaris.

Segons la legislació vigent, a la figura del promotor s'equiparen també les de gestor de societats cooperatives, comunitats de propietaris, o altres anàlogues que assumeixen la gestió econòmica de l'edificació.

Quan les Administracions públiques i els organismes subjectes a la legislació de contractes de les Administracions públiques actuïn com promotors, es regiran per la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" i, en el que no està contemplat en la mateixa, per les disposicions de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2.- El projectista

És l'agent que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte.

Podran redactar projectes parcials del projecte, o parts que ho complementin altres tècnics, de forma coordinada amb l'autor d'aquest.

Quan el projecte es desenvolupi o completi mitjançant projectes parcials o altres documents tècnics segons el previst en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada projectista assumirà la titularitat del seu projecte.

1.2.1.3.- El constructor o contractista

És l'agent que assumeix, contractualment davant el promotor, el compromís d'executar amb mitjans humans i materials, propis o aliens, les obres o part de les mateixes amb subjecció al Projecte i al Contracte d'obra.

S'HA D'EFFECTUAR ESPECIAL MENCIÓ QUE LA LLEI ASSENYALA COM RESPONSABLE EXPLÍCIT DELS VICIS O DEFECTES CONSTRUCTIUS AL CONTRACTISTA GENERAL DE L'OBRA, SENSE PERJUDICI DEL DRET DE REPETICIÓ D'AQUEST CAP ALS SUBCONTRACTISTES.

1.2.1.4.- El director d'obra

És l'agent que, formant part de la direcció facultativa, dirigeix el desenvolupament de l'obra en els aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, de conformitat amb el projecte que la defineix, la llicència d'edificació i altres autoritzacions preceptives, i les condicions del contracte, amb l'objecte d'assegurar la seva adequació per fi proposat.

Podran dirigir les obres dels projectes parcials altres tècnics, sota la coordinació del director d'obra.

1.2.1.5.- El director de l'execució de l'obra

És l'agent que, formant part de la Direcció facultativa, assumeix la funció tècnica de dirigir l'Execució Material de l'Obra i de controlar qualitativa i quantitativament la construcció i qualitat de l'edificat. Per a això és requisit indispensable l'estudi i anàlisi prèvia del projecte d'execució una vegada redactat pel director d'obra, procedint a sol·licitar-li, amb antelació a l'inici de les obres, totes aquells aclariments, reparacions o documents complementaris que, dintre de la seva competència i atribucions legals, estimés necessaris per a poder dirigir de manera solvent l'execució de les mateixes.

1.2.1.6.- Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació

Són entitats de control de qualitat de l'edificació aquelles capacitades per a atorgar assistència tècnica en la verificació de la qualitat del projecte, dels materials i de l'execució de l'obra i les seves instal·lacions d'acord amb el projecte i la normativa aplicable.

Són laboratoris d'assajos per al control de qualitat de l'edificació els capacitats per a atorgar assistència tècnica, mitjançant la realització d'assajos o proves de servei dels materials, sistemes o instal·lacions d'una obra d'edificació.

1.2.1.7.- Els subministradors de productes

Es consideren subministradors de productes els fabricants, encarregats de magatzems, importadors o venedors de productes de construcció.

S'entén per producte de construcció aquell que es fabrica per a la seva incorporació permanent en una obra, incloent materials, elements semielaborats, components i obres o part de les mateixes, tant acabades com en procés d'execució.

1.2.2.- Agents que intervenen en l'obra

La relació d'agents intervinents es troba en la memòria descriptiva del projecte.

1.2.3.- Agents en matèria de seguretat i salut

La relació d'agents intervinents en matèria de seguretat i salut es troba en la memòria descriptiva del projecte.

1.2.4.- Agents en matèria de gestió de residus

La relació d'agents intervinents en matèria de gestió de residus, es troba en l'Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició.

1.2.5.- La Direcció Facultativa

La Direcció facultativa està composta per la direcció d'Obra i la direcció d'Execució de l'Obra. A la Direcció facultativa s'integrarà el Coordinador en matèria de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra, en el cas que s'hagi adjudicat aquesta missió a facultatiu distint dels anteriors.

Representa tècnicament els interessos del promotor durant l'execució de l'obra dirigint el procés de construcció en funció de les atribucions professionals de cada tècnic participant.

1.2.6.- Visites facultatives

Són les realitzades a l'obra de manera conjunta o individual per qualsevol dels membres que componen la Direcció facultativa. La intensitat i nombre de visites dependrà de les comeses que a cada agent li són pròpies, podent variar en funció dels requeriments específics i de la major o menor exigència presencial requerida al tècnic a aquest efecte en cada cas i segons cadascuna de les fases de l'obra. Hauran d'adaptar-se al procés lògic de construcció, podent els agents ésser o no coincidents en l'obra en funció de la fase concreta que s'estigui desenvolupant a cada moment i de la comesa exigible a cadascú.

1.2.7.- Obligacions dels agents intervinents

Les obligacions dels agents que intervenen en l'edificació són les contingudes a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" i altra legislació aplicable.

1.2.7.1.- El promotor

Ostentar sobre el solar la titularitat d'un dret que li faculti per a construir en ell.

Facilitar la documentació i informació prèvia necessària per a la redacció del projecte, així com autoritzar al director d'obra, al director de l'execució de l'obra i al contractista posteriors modificacions del mateix que fossin imprescindibles per a dur a bon terme el projectat.

Triar i contractar als diferents agents, amb la titulació i capacitat professional necessària, que garanteixin el compliment de les condicions legalment exigibles per a realitzar en la seva globalitat i dur a bon terme l'objecte del promogut, en els terminis estipulats i en les condicions de qualitat exigibles mitjançant el compliment dels requisits bàsics estipulats per als edificis.

Gestionar i fer-se càrrec de les preceptives llicències i altres autoritzacions administratives procedents que, de conformitat amb la normativa aplicable, comporta la construcció d'edificis, la urbanització que procedís en el seu entorn immediat, la realització d'obres que en ells s'executin i la seva ocupació.

Garantir els danys materials que l'edifici pugui sofrir, per a l'adequada protecció dels interessos dels usuaris finals, en les condicions legalment establertes, assumint la responsabilitat civil de forma personal i individualitzada, tant per a actes propis com per a actes d'altres agents pels que, conforme a la legislació vigent, s'ha de respondre.

La subscripció obligatòria d'una assegurança, d'acord a les normes concretes fixades a aquest efecte, que cobreixi els danys materials que ocasionin en l'edifici l'incompliment de les condicions d'habitabilitat en tres anys o que afectin a la seguretat estructural en el termini de deu anys, amb especial esment als habitatges individuals en règim de autopromoció, que es regiran per tot allò especialment legislat a aquest efecte.

Contractar als tècnics redactors del preceptiu Estudi de Seguretat i Salut o Estudi Bàsic, si escau, igual que als tècnics coordinadors en la matèria en la fase que correspongui, tot això segons l'establert en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Subscriure l'acta de recepció final de les obres, una vegada acabades aquestes, fent constar l'acceptació de les obres, que podrà efectuar-se amb o sense reserves i que haurà d'abastar la totalitat de les obres o fases completes. En el cas de fer esment exprés a reserves per a la recepció, haurien d'esmentar-se de manera detallada les deficiències i s'haurà de fer constar el termini que haurien de quedar resolts els defectes observats.

Lliurar al comprador i usuari inicial, si escau, el denominat Llibre de l'Edifici que conté el manual d'ús i manteniment del mateix i altra documentació d'obra executada, o qualsevol altre document exigible per les Administracions competents.

1.2.7.2.- El projectista

Redactar el projecte per encàrrec del promotor, amb subjecció a la normativa urbanística i tècnica en vigor i contenint la documentació necessària per a tramitar tant la llicència d'obres i altres permisos administratius -projecte bàsic- com per a ser interpretada i poder executar totalment l'obra, lliurant al promotor les còpies autoritzades corresponents, degudament visades pel seu col·legi professional.

Definir el concepte global del projecte d'execució amb el nivell de detall gràfic i escrit suficient i calcular els elements fonamentals de l'edifici, especialment la fonamentació i l'estructura. Concretar en el Projecte l'emplaçament de cambres de màquines, de comptadors, fornícules, espais assignats per a pujada de conductes, reserves de buits de ventilació, allotjament de sistemes de telecomunicació i, en general, d'aquells elements necessaris en l'edifici per a facilitar les determinacions concretes i especificacions detallades que són comeses dels projectes parcials, havent aquests d'adaptar-se al Projecte d'Execució, no podent contravenir-ho de cap manera. Haurà de lliurar-se necessàriament un exemplar del projecte complementari al director d'obra abans de l'inici de les obres o instal·lacions corresponents.

Acordar amb el promotor la contractació de col·laboracions parcials d'altres tècnics professionals.

Facilitar la col·laboració necessària perquè es produeixi l'adequada coordinació amb els projectes parcials exigibles per la legislació o la normativa vigent i que sigui necessari incloure per al desenvolupament adequat del procés constructiu, que

haurien de ser redactats per tècnics competents, sota la seva responsabilitat i subscrits per persona física. Els projectes parcials seran aquells redactats per altres tècnics la competència dels quals pot ser distinta i incompatible amb les competències del director d'obra i, per tant, d'exclusiva responsabilitat d'aquests.

Elaborar aquells projectes parcials o estudis complementaris exigits per la legislació vigent en els quals és legalment competent per a la seva redacció, excepte declinació expressa del director d'obra i previ acord amb el promotor, podent exigir la compensació econòmica en concepte de cessió de drets d'autor i de la propietat intel·lectual si s'hagués de lliurar a altres tècnics, igualment competents per a realitzar el treball, documents o plans del projecte per ell redactat, en suport paper o informàtic.

Ostentar la propietat intel·lectual del seu treball, tant de la documentació escrita com dels càlculs de qualsevol tipus, així com dels plànols continguts en la totalitat del projecte i qualsevol dels seus documents complementaris.

1.2.7.3.- El constructor o contractista

Tenir la capacitat professional o titulació que habilita per al compliment de les condicions legalment exigibles per a actuar com constructor.

Organitzar els treballs de construcció per a complir amb els terminis previstos, d'acord al corresponent Pla d'Obra, efectuant les instal·lacions provisionals i disposant dels mitjans auxiliars necessaris.

Elaborar, i exigir de cada subcontractista, un pla de seguretat i salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en l'estudi o estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquests plans s'inclouran, si escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció proposades, amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar disminució dels nivells de protecció prevists en l'estudi o estudi bàsic.

Comunicar a l'autoritat laboral competent l'obertura del centre de treball en la qual inclourà el Pla de Seguretat i Salut al que es refereix la "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción". Adoptar totes les mesures preventives que compleixin els preceptes en matèria de Prevenció de Riscos laborals i Seguretat i Salut que estableix la legislació vigent, redactant el corresponent Pla de Seguretat i ajustant-se al compliment estricte i permanent de l'establert en l'Estudi de Seguretat i Salut, disposant de tots els mitjans necessaris i dotant al personal de l'equipament de seguretat exigibles, així com complir les ordres efectuades pel coordinador en matèria de Seguretat i Salut en la fase d'Execució de l'obra.

Supervisar de manera continuada el compliment de les normes de seguretat, tutelant les activitats dels treballadors al seu càrrec i, si escau, rellevant del seu lloc a tots aquells que poguessin menyscabar les condicions bàsiques de seguretat personals o generals, per no estar en les condicions adequades.

Examinar la documentació aportada pels tècnics redactors corresponents, tant del Projecte d'Execució com dels projectes complementaris, així com de l'Estudi de Seguretat i Salut, verificant que li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada o, en cas contrari, sol·licitant els aclariments pertinents.

Facilitar la tasca de la Direcció facultativa, subscriuint l'Acta de Replanteig executant les obres amb subjecció al Projecte d'Execució que haurà d'haver examinat prèviament, a la legislació aplicable, a les Instruccions del director d'obra i del director de l'execució material de l'obra, a fi d'arribar a la qualitat exigida en el projecte.

Efectuar les obres seguint els criteris a l'ús que són propis de la correcta construcció, que té l'obligació de conèixer i posar en pràctica, així com de les lleis generals dels materials o lex artis, encara quan aquests criteris no estiguessin específicament ressenyats en la seva totalitat en la documentació de projecte. A aquest efecte, ostenta la prefectura de tot el personal que intervingui en l'obra i coordina les tasques dels subcontractistes.

Disposar dels mitjans materials i humans que la naturalesa i entitat de l'obra imposin, disposant del nombre adequat d'oficials, suboficials i peons que l'obra requereixi a cada moment, bé per personal propi o mitjançant subcontractistes a aquest efecte, procedint a encavalcar aquells oficis en l'obra que siguin compatibles entre si i que permetin escometre

diferents treballs alhora sense provocar interferències, contribuint amb això a la agilització i finalització de l'obra dintre dels terminis previstos.

Ordenar i disposar a cada moment de personal suficient al seu càrrec perquè efectui les actuacions pertinents per a executar les obres amb solvència, diligentment i sense interrupció, programant-les de manera coordinada amb el director d'execució material de l'obra.

Supervisar personalment i de manera continuada i completa la marxa de les obres, que haurien de transcórrer sense dilació i amb adequat ordre i concert, així com respondre directament dels treballs efectuats pels seus treballadors subordinats, exigint-los el continu autocontrol dels treballs que efectuïn, i ordenant la modificació de totes aquelles tasques que es presentin malament efectuades.

Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials utilitzats i elements constructius, comprovant els preparats en obra i rebutjant, per iniciativa pròpia o per prescripció facultativa del director de l'execució de l'obra els subministraments de material o prefabricats que no contin amb les garanties, documentació mínima exigible o documents d'idoneïtat requerits per les normes d'aplicació, havent de recaptar de la Direcció facultativa la informació que necessiti per a complir adequadament la seva comesa.

Dotar de material, maquinària i utilitatges adequats als operaris que intervinguin en l'obra, per a efectuar adequadament les instal·lacions necessàries i no menyscar amb la posada en obra les característiques i naturalesa dels elements constructius que componen l'edifici una vegada finalitzat.

Posar a la disposició del director d'execució material de l'obra els mitjans auxiliars i personal necessari per a efectuar les proves pertinents per al Control de Qualitat, recaptant la dita tècnica el pla a seguir quant a les preses de mostres, trasllats, assajos i altres actuacions necessàries.

Cuidar que el personal de l'obra guardi el degut respecte a la Direcció facultativa.

Auxiliar al Director de l'Execució de l'Obra en els actes de replanteig i signar posteriorment i una vegada finalitzat aquest, l'acta corresponent d'inici d'obra, així com la de recepció final.

Facilitar als directors d'obra les dades necessàries per a l'elaboració de la documentació final d'obra executada.

Subscriure les garanties d'obra que s'assenyalen en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" i que, en funció de la seva naturalesa, arriben a períodes de 1 any (danys per defectes de terminació o acabat de les obres), 3 anys (danys per defectes o vics d'elements constructius o d'instal·lacions que afectin a l'habitabilitat) o 10 anys (danys en fonamentació o estructura que comprometin directament la resistència mecànica i l'estabilitat de l'edifici).

1.2.7.4.- El director d'obra

Dirigir l'obra coordinant-la amb el Projecte d'Execució, facilitant la seva interpretació tècnica, econòmica i estètica als agents que intervenen en el procés constructiu.

Detenir l'obra per causa greu i justificada, que s'haurà de fer constar necessàriament en el Llibre d'Ordres i Assistències, donant explicacions immediates al promotor.

Redactar les modificacions, ajustaments, rectificacions o plànols complementaris que es precisin per a l'adequat desenvolupament de les obres. És facultat expressa i única la redacció d'aquelles modificacions o aclariments directament relacionats amb l'adequació de la fonamentació i de l'estructura projectades a les característiques geotècniques del terreny; el càlcul o recàlcul del dimensionament i armat de tots i cadascun dels elements principals i complementaris de la fonamentació i de l'estructura vertical i horitzontal; els quals afectin substancialment a la distribució d'espais i les solucions de façana i coberta i dimensionament i composició de buits, així com la modificació dels materials previstos.

Assessorar al director de l'execució de l'obra en aquells aclariments i dubtes que poguessin esdevenir per al correcte desenvolupament de la mateixa, pel que fa a les interpretacions de les especificacions de projecte.

Assistir a les obres a fi de resoldre les contingències que es produeixin per a assegurar la correcta interpretació i execució del projecte, així com impartir les solucions aclaridores que fossin necessàries, consignant en el Llibre d'Ordres i

Assistències les instruccions precises que s'estimessin oportunes ressenyar per a la correcta interpretació de tot el que està projectat, sense perjudici d'efectuar tots els aclariments i ordres verbals que s'estimés oportú.

Signar l'Acta de replanteig o de començament d'obra i el Certificat Final d'Obra així com signar el vistiplau de les certificacions parcials referides al percentatge d'obra efectuada i, si escau i a instàncies del promotor, la supervisió de la documentació que se li presenti relativa a les unitats d'obra realment executades prèvia a la seva liquidació final, tot això amb els visats que si escau fossin preceptius.

Informar puntualment al promotor d'aquelles modificacions substancials que, per raons tècniques o normatives, comporten una variació del construït pel que fa al projecte bàsic i d'execució i que afectin o puguin afectar al contracte subscrit entre el promotor i els destinataris finals dels habitatges.

Redactar la documentació final d'obra, pel que fa a la documentació gràfica i escrita del projecte executat, incorporant les modificacions efectuades. Per a això, els tècnics redactors de projectes i/o estudis complementaris hauran obligatòriament lliurar-li la documentació final en la que es faci constar l'estat final de les obres i/o instal·lacions per ells redactades, supervisades i realment executades, sent responsabilitat dels signants la veracitat i exactitud dels documents presentats. Al Projecte Final d'Obra s'annexarà l'Acta de Recepció Final; la relació identificativa dels agents que han intervingut en el procés d'edificació, inclosos tots els subcontractistes i oficis intervinents; les instruccions d'Ús i Manteniment de l'Edifici i de les seves instal·lacions, de conformitat amb la normativa que li sigui d'aplicació.

La documentació a la qual es fa referència en els dos apartats anteriors és part constituent del Llibre de l'Edifici i el promotor haurà de lliurar una còpia completa als usuaris finals del mateix que, en el cas d'edificis d'habitatges plurifamiliars, es materialitza en un exemplar que haurà de ser custodiat pel president de la Comunitat de Propietaris o per l'Administrador, sent aquests els responsables de divulgar a la resta de propietaris el seu contingut i de fer complir els requisits de manteniment que consten en la citada documentació.

A més de totes les facultats que corresponen al director d'obra, expressades en els articles precedents, és missió específica seva la direcció mediata, denominada alta direcció en el que al compliment de les directrius generals del projecte es refereix, i a l'adequació del construït a aquest.

S'ha d'assenyalar expressament que la resistència al compliment de les ordres dels directors d'obra en la seva tasca d'alta direcció es considerarà com falta greu i, en cas que, al seu parer, d'incompliment de l'ordenat posés en perill l'obra o les persones que en ella treballen, podrà recusar al contractista i/o acudir a les autoritats judicials, sent responsable el contractista de les conseqüències legals i econòmiques.

1.2.7.5.- El director de l'execució de l'obra

Correspon al director d'execució material de l'obra, segons s'estableix en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" i altra legislació vigent a aquest efecte, les atribucions competencials i obligacions que s'assenyalen a continuació

La direcció immediata de l'Obra.

Verificar personalment la recepció a peu d'obra, previ al seu aplec o col·locació definitiva, de tots els productes i materials subministrats necessaris per a l'execució de l'obra, comprovant que s'ajusten amb precisió a les determinacions del projecte i a les normes exigibles de qualitat, amb la plena potestat d'acceptació o rebuig dels mateixos en cas que ho considerés oportú i per causa justificada, ordenant la realització de proves i assajos que fossin necessaris.

Dirigir l'execució material de l'obra d'acord amb les especificacions de la memòria i dels plànols del Projecte, així com, si escau, amb les instruccions complementàries necessàries que recaptés del director d'obra.

Anticipar-se amb l'antelació suficient a les diferents fases de la posada en obra, requerint els aclariments al director d'obra o directors d'obra que fossin necessàries i planificant de manera anticipada i continuada amb el contractista principal i els subcontractistes els treballs a efectuar.

Comprovar els replanteigs, els materials, formigons i altres productes subministrats, exigint la presentació dels oportuns certificats de idoneïtat dels mateixos.

Verificar la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, estenent-se aquesta comesa a tots els elements de fonamentació i estructura horitzontal i vertical, amb comprovació de les seves especificacions concretes de dimensionat d'elements, tipus de biguetes i adequació a fitxa tècnica homologada, diàmetres nominals, longituds d'ancoratge i encavallaments adequats i doblegat de barres.

Observança dels temps d'encofrat i desencofrat de bigues, pilars i forjats assenyalats per la Instrucció del Formigó vigent i d'aplicació.

Comprovació del correcte dimensionament de rampes i escales i del seu adequat traçat i replanteig amb acord als pendents, desnivells projectats i al compliment de totes les normatives que són d'aplicació; a dimensions parcials i totals d'elements, a la seva forma i geometria específica, així com a les distàncies que han de guardar-se entre ells, tant en horitzontal com en vertical.

Verificació de d'adequada posada en obra de fàbriques i tancaments, al seu correcte i complet entrellaçament i, en general, al que pertoca a l'execució material de la totalitat de l'obra i sense excepció alguna, d'acord als criteris i lleis dels materials i de la correcta construcció (lex artis) i a les normatives d'aplicació.

Assistir a l'obra amb la freqüència, dedicació i diligència necessàries per a complir eficaçment la deguda supervisió de l'execució de la mateixa en totes les seves fases, des del replanteig inicial fins a la total finalització de l'edifici, donant les ordres precises d'execució al contractista i, si escau, als subcontractistes.

Consignar en el Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises que considerés oportú ressenyar per a la correcta execució material de les obres.

Supervisar posteriorment el correcte compliment de les ordres prèviament efectuades i l'adequació del realment executat a l'ordenat prèviament.

Verificar l'adequat traçat d'instal·lacions, conductes, escomeses, xarxes d'evacuació i el seu dimensionament, comprovant la seva idoneïtat i ajustament tant a l'especificacions del projecte d'execució com dels projectes parcials, coordinant aquestes actuacions amb els tècnics redactors corresponents.

Detenir l'Obra si, al seu judici, existís causa greu i justificada, que s'haurà de fer constar necessàriament en el Llibre d'Ordres i Assistències, donant compte immediata als directors d'obra que haurien de necessàriament corroborar-la per a la seva plena efectivitat, i al promotor.

Supervisar les proves pertinents per al Control de Qualitat, respecte a l'especificat per la normativa vigent, en la comesa de la qual i obligacions té legalment competència exclusiva, programant sota la seva responsabilitat i degudament coordinat i auxiliat pel contractista, les preses de mostres, trasllats, assajos i altres actuacions necessàries d'elements estructurals, així com les proves d'estanquitat de façanes i dels seus elements, de cobertes i les seves impermeabilitzacions, comprovant l'eficàcia de les solucions.

Informar amb promptitud als directors d'obra dels resultats dels Assajos de Control conforme es vagi tenint coneixement dels mateixos, proposant-li la realització de proves complementàries en cas de resultats adversos.

Després de l'oportuna comprovació, emetre les certificacions parcials o totals relatives a les unitats d'obra realment executades, amb els visats que si escau fossin preceptius.

Col·laborar activa i positivament amb els restants agents intervinents, servint de nexa d'unió entre aquests, el contractista, els subcontractistes i el personal de l'obra.

Elaborar i subscriure responsablement la documentació final d'obra relativa als resultats del Control de Qualitat i, en concret, a aquells assajos i verificacions d'execució d'obra realitzats sota la seva supervisió relatius als elements de la fonamentació, murs i estructura, a les proves d'estanquitat i vessament de cobertes i de façanes, a les verificacions del funcionament de les instal·lacions de sanejament i desguassos de pluvials i altres aspectes assenyalats en la normativa de Control de Qualitat.

Subscriure conjuntament el Certificat Final d'Obra, acreditant amb això la seva conformitat a la correcta execució de les obres i a la comprovació i verificació positiva dels assajos i proves realitzades.

Si es fes cas omís de les ordres efectuades pel director d'execució material de l'obra, es considerés com falta greu i, en cas que, al seu judici, l'incompliment de l'ordenat posés en perill l'obra o les persones que en ella treballen, podrà acudir a les autoritats judicials, sent responsable el contractista de les conseqüències legals i econòmiques.

1.2.7.6.- Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació

Prestar assistència tècnica i lliurar els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, al director de l'execució de l'obra.

Justificar la capacitat suficient de mitjans materials i humans necessaris per a realitzar adequadament els treballs contractats, si escau, a través de la corresponent acreditació oficial atorgada per les Comunitats Autònomes amb competència en la matèria.

1.2.7.7.- Els subministradors de productes

Realitzar els lliuraments dels productes d'acord amb les especificacions de la comanda, responent del seu origen, identitat i qualitat, així com del compliment de les exigències que, si escau, estableixi la normativa tècnica aplicable.

Facilitar, quan escaigui, les instruccions d'ús i manteniment dels productes subministrats, així com les garanties de qualitat corresponents, per a la seva inclusió en la documentació de l'obra executada.

1.2.7.8.- Els propietaris i els usuaris

Són obligacions dels propietaris conservar en bon estat l'edificació mitjançant un adequat ús i manteniment, així com rebre, conservar i transmetre la documentació de l'obra executada i les assegurances i garanties amb que aquesta conti. Són obligacions dels usuaris siguin o no propietaris, la utilització adequada dels edificis o de part dels mateixos de conformitat amb les instruccions d'ús i manteniment contingudes en la documentació de l'obra executada.

1.2.8.- Documentació final d'obra: Llibre de l'Edifici

D'acord a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vegada finalitzada l'obra, el projecte amb la incorporació, si escau, de les modificacions degudament aprovades, serà facilitat al promotor pel director d'obra per a la formalització dels corresponents tràmits administratius.

A aquesta documentació s'adjuntarà, almenys, l'acta de recepció, la relació identificativa dels agents que han intervingut durant el procés d'edificació així com la relativa a les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici i les seves instal·lacions, de conformitat amb la normativa que li sigui d'aplicació.

Tota la documentació que fan referència els apartats anteriors, que constituirà el **Llibre de l'Edifici**, serà lliurada als usuaris finals de l'edifici.

1.2.8.1.- Els propietaris i els usuaris

Són obligacions dels propietaris conservar en bon estat l'edificació mitjançant un adequat ús i manteniment, així com rebre, conservar i transmetre la documentació de l'obra executada i les assegurances i garanties amb que aquesta conti. Són obligacions dels usuaris siguin o no propietaris, la utilització adequada dels edificis o de part dels mateixos de conformitat amb les instruccions d'ús i manteniment contingudes en la documentació de l'obra executada.

1.3.- Disposicions Econòmiques

1.3.1.- Definició

Les condicions econòmiques fixen el marc de relacions econòmiques per a l'abonament i recepció de l'obra. Tenen un caràcter subsidiari respecte al contracte d'obra establert entre les parts que intervenen, promotor i contractista, que és en definitiva el qual té validesa.

1.3.2.- Contracte d'obra

S'aconsella que se signi el contracte d'obra, entre el promotor i el contractista, abans d'iniciar-se les obres, evitant en tant que sigui possible la realització de l'obra per administració. A la Direcció facultativa (director d'obra i director d'execució de l'obra) se li facilitarà una còpia del contracte d'obra per a poder certificar en els termes pactats.

Només s'aconsella contractar per administració aquelles partides d'obra irrelevantes i de difícil quantificació, o quan es desitgi un acabat molt acurat.

El contracte d'obra haurà de preveure les possibles interpretacions i discrepàncies que poguessin sorgir entre les parts, així com garantir que la Direcció facultativa pugui, de fet, COORDINAR, DIRIGIR i CONTROLAR l'obra, pel que és convenient que s'especifiquin i determinin amb claredat, com a mínim, els següents punts:

- Documents a aportar pel contractista.
- Condicions d'ocupació del solar i inici de les obres.
- Determinació de les despeses d'agafades i consums.
- Responsabilitats i obligacions del contractista: Legislació laboral.
- Responsabilitats i obligacions del promotor.
- Pressupost del contractista.
- Revisió de preus (en el seu cas).
- Forma de pagament: Certificacions.
- Retencions en concepte de garantia (mai menys del 5%).
- Terminis d'execució: Planning.
- Retard de l'obra: Penalitzacions.
- Recepció de l'obra: Provisional i definitiva.
- Litigi entre les parts.

Atès que aquest Plec de Condicions Econòmiques és complement del contracte d'obra en cas que no existeixi cap contracte d'obra entre les parts se li comunicarà a la Direcció facultativa, que posarà a la disposició de les parts el present Plec de Condicions Econòmiques que podrà ser usat com base per a la redacció del corresponent contracte d'obra.

1.3.3.- Criteri General

Tots els agents que intervenen en el procés de la construcció, definits en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tenen dret a percebre puntualment les quantitats reportades per la seva correcta actuació conformement a les condicions contractualment establertes, podent exigir-se recíprocament les garanties suficients per al compliment diligent de les seves obligacions de pagament.

1.3.4.- Fiances

El contractista presentarà una fiança conforme al procediment que s'estipuli en el contracte d'obra:

1.3.4.1.- Execució de treballs a càrrec de la fiança

Si el contractista es negués a fer pel seu compte els treballs precisos per a ultimar l'obra en les condicions contractades, el director d'obra, en nom i representació del promotor, els ordenarà executar a un tercer, o podrà realitzar-los directament per administració, abonant el seu import amb la fiança dipositada, sense perjudici de les accions que tingui dret el promotor, en el cas que l'import de la fiança no fos suficient per a cobrir l'import de les despeses efectuades en les unitats d'obra que no anessin de rebut.

1.3.4.2.- Devolució de les fiances

La fiança rebuda serà retornada al contractista en un termini establert en el contracte d'obra, una vegada signada l'Acta de Recepció Definitiva de l'obra. El promotor podrà exigir que el contractista li acrediti la liquidació i quitança dels seus deutes causats per l'execució de l'obra, tals com salaris, subministraments i subcontractes.

1.3.4.3.- Devolució de la fiança en el cas d'efectuar-se recepcions parcials

Si el promotor, amb la conformitat del director d'obra, accedís a fer recepcions parcials, tindrà dret el contractista que se li retorni la part proporcional de la fiança.

1.3.5.- Dels preus

L'objectiu principal de l'elaboració del pressupost és anticipar el cost del procés de construir l'obra. Descompondrem el pressupost en unitats d'obra component menor que es contracta i certifica per separat, i basant-nos en aquests preus, calcularem el pressupost.

1.3.5.1.- Preu bàsic

És el preu per unitat (ud, m, kg, etc.) d'un material amament a peu d'obra, (inclòs el seu transport a obra, descàrrega en obra, embalatges, etc.) o el preu per hora de la maquinària i de la mà d'obra.

1.3.5.2.- Preu unitari

És el preu d'una unitat d'obra que obtindrem com suma dels següents costos:

- Costos directes: calculats com suma dels productes "preu bàsic x quantitat" de la mà d'obra, maquinària i materials que intervenen en l'execució de la unitat d'obra.
- Mitjans auxiliars: Costos directes complementaris, calculats en forma percentual com percentatge d'altres components, degut al fet que representen els costos directes que intervenen en l'execució de la unitat d'obra i que són de difícil quantificació. Són diferents per a cada unitat d'obra.
- Costos indirectes: aplicats com un percentatge de la suma dels costos directes i mitjans auxiliars, igual per a cada unitat d'obra degut al fet que representen els costos dels factors necessaris per a l'execució de l'obra que no es corresponen a cap unitat d'obra en concret.

En relació a la composició dels preus, s'estableix que la composició i el càlcul dels preus de les diferents unitats d'obra es basi en la determinació dels costos directes i indirectes precisos per a la seva execució, sense incorporar, en cap cas, l'import de l'Impost sobre el Valor Afegit que pugui gravar els lliuraments de béns o prestacions de serveis realitzats.

Considera costos directes:

- La mà d'obra que intervé directament en l'execució de la unitat d'obra.
- Els materials, als preus resultants a peu d'obra, que queden integrats en la unitat que es tracti o que siguin necessaris per a la seva execució.
- Les despeses de personal, combustible, energia, etc., que tinguin lloc per l'accionament o funcionament de la maquinària i instal·lacions utilitzades en l'execució de la unitat d'obra.
- Les despeses d'amortització i conservació de la maquinària i instal·lacions anteriorment citades.

Han d'incloure's com a costos indirectes:

Les despeses d'instal·lació d'oficines a peu d'obra, comunicacions, edificació de magatzems, tallers, pavellons temporals per a obrers, laboratori, etc., els del personal tècnic i administratiu adscrit exclusivament a l'obra i els imprevistos. Totes aquestes despeses, excepte aquelles que es reflecteixin en el pressupost valorades en unitats d'obra o en partides alçades, es xifrarán en un percentatge dels costos directes, igual per a totes les unitats d'obra, que adoptarà, en cada cas, l'autor del projecte a la vista de la naturalesa de l'obra projectada, de la importància del seu pressupost i del seu previsible termini d'execució.

Les característiques tècniques de cada unitat d'obra, en les quals s'inclouen totes les especificacions necessàries per a la seva correcta execució, es troben en l'apartat de 'Prescripcions quant a l'Execució per Unitat d'Obra', al costat de la descripció del procés d'execució de la unitat d'obra.

Si en la descripció del procés d'execució de la unitat d'obra no figurés cap operació necessària per a la seva correcta execució, s'entén que està inclosa en el preu de la unitat d'obra, pel que no suposarà càrrec addicional o augment de preu de la unitat d'obra contractada.

Per a major aclariment, s'exposen algunes operacions o treballs, que s'entén que sempre formen part del procés d'execució de les unitats d'obra:

- El transport i moviment vertical i horitzontal dels materials en obra, fins i tot càrrega i descàrrega dels camions.
- Eliminació de restes, neteja final i retirada de residus a abocador d'obra.
- Transport de runa sobrants a abocador autoritzat.
- Muntatge, comprovació i posada a punt.
- Les corresponents legalitzacions i permisos en instal·lacions.
- Maquinària, bastimentada i mitjans auxiliars necessaris.

Treballs que es consideraran sempre inclosos i per a no ser reiteratius no s'especifiquen en cadascuna de les unitats d'obra.

1.3.5.3.- Pressupost d'Execució Material (PEM)

És el resultat de la suma dels preus unitaris de les diferents unitats d'obra que la componen.

Es denomina Pressupost d'Execució Material al resultat obtingut per la suma dels productes del nombre de cada unitat d'obra pel seu preu unitari i de les partides alçades. És a dir, el cost de l'obra sense incloure les despeses generals, el benefici industrial i l'impost sobre el valor afegit.

1.3.5.4.- Preus contradictoris

Només es produiran preus contradictoris quan el promotor, per mitjà del director d'obra, decideixi introduir unitats o canvis de qualitat en alguna de les previstes, o quan sigui necessari afrontar alguna circumstància imprevista.

El contractista sempre estarà obligat a efectuar els canvis indicats.

Per manca d'acord, el preu es resoldrà contradictòriament entre el director d'obra i el contractista abans de començar l'execució dels treballs i en el termini que determini el contracte d'obra o, en defecte d'això, abans de quinze dies hàbils des que se li comuniqui fefaentment al director d'obra. Si subsisteix la diferència, s'acudirà, en primer lloc, al concepte més anàleg dintre del quadre de preus del projecte i, en segon lloc, al banc de preus d'ús més freqüent en la localitat.

Els contradictoris que hi hagués es referiran sempre als preus unitaris de la data del contracte d'obra. Mai es prendrà per a la valoració dels corresponents preus contradictoris la data de l'execució de la unitat d'obra en qüestió.

1.3.5.5.- Reclamació d'augment de preus

Si el contractista, abans de la signatura del contracte d'obra, no hagués fet la reclamació o observació oportuna, no podrà sota cap pretext d'error o omissió reclamar augment dels preus fixats en el quadre corresponent del pressupost que serveixi de base per a l'execució de les obres.

1.3.5.6.- Formes tradicionals d'amidar o d'aplicar els preus

En cap cas podrà al·legar el contractista els usos i costums locals respecte de l'aplicació dels preus o de la forma de mesurar les unitats d'obra executades. S'estarà al previst en el Pressupost i en el criteri de mesurament en obra recollit en el Plec.

1.3.5.7.- De la revisió dels preus contractats

El pressupost presentat pel contractista s'entén que és tancat, pel que no s'aplicarà revisió de preus.

Només es procedirà a efectuar revisió de preus quan hagi quedat explícitament determinat en el contracte d'obra entre el promotor i el contractista.

1.3.5.8.- Aplec de materials

El contractista queda obligat a executar els apilaments de materials o aparells d'obra que el promotor ordeni per escrit.

Els materials apilats, una vegada abonats pel propietari, són de l'exclusiva propietat d'aquest, sent el contractista responsable de guardar-los i conservar-los.

1.3.6.- Obres per administració

Es denominen "Obres per administració" aquelles en les quals les gestions que es precisen per a la seva realització les duu directament el promotor, bé per si mateix, per un representant seu o mitjançant un contractista.

Les obres per administració es classifiquen en dues modalitats:

- Obres per administració directa.
- Obres per administració delegada o indirecta.

Segons la modalitat de contractació, en el contracte d'obra es regularà:

- La seva liquidació.
- L'abonament al contractista dels comptes d'administració delegada.
- Les normes per a l'adquisició dels materials i aparells.
- Responsabilitats del contractista en la contractació per administració en general i, en particular, la deguda al baix rendiment dels obrers.

1.3.7.- Valoració i abonament dels treballs

1.3.7.1.- Forma i terminis d'abonament de les obres

Es realitzarà per certificacions d'obra i es recolliran les condicions en el contracte d'obra establert entre les parts que intervenen (promotor i contractista) que, en definitiva, és el qual té validesa.

Els pagaments s'efectuaran pel promotor en els terminis prèviament establerts en el contracte d'obra, i el seu import correspondrà precisament al de les certificacions de l'obra conformades pel director d'execució de l'obra, en virtut de les quals es verifiquen aquests.

El director d'execució de l'obra realitzarà, en la forma i condicions que estableixi el criteri d'amidament en obra incorporat en les Prescripcions quant a l'Execució per Unitat d'Obra, l'amidament de les unitats d'obra executades durant el període de temps anterior, podent el contractista presenciar la realització de tals amidaments.

Per a les obres o parts d'obra que, per les seves dimensions i característiques, hagin de quedar posterior i definitivament ocultes, el contractista està obligat a avisar al director d'execució de l'obra amb la suficient antelació, a fi que aquest pugui realitzar els corresponents amidaments i presa de dades, aixecant els plànols que les defineixin, la conformitat dels quals subscriurà el contractista.

Per manca d'avís anticipat, l'existència del qual correspon provar al contractista, queda aquest obligat a acceptar les decisions del promotor sobre el particular.

1.3.7.2.- Relacions valorades i certificacions

En els terminis fixats en el contracte d'obra entre el promotor i el contractista, aquest últim formularà una relació valorada de les obres executades durant les dates previstes, segons l'amidament practicat pel director d'Execució de l'Obra.

Les certificacions d'obra seran el resultat d'aplicar, a la quantitat d'obra realment executada, els preus contractats de les unitats d'obra. No obstant això, els excessos d'obra realitzats en unitats, tals com excavacions i formigons, que siguin imputables al contractista, no seran objecte de cap certificació.

Els pagaments s'efectuaran pel promotor en els terminis prèviament establerts, i el seu import correspondrà al de les certificacions d'obra, conformades per la Direcció facultativa. Tindran el caràcter de document i lliuraments a bon compte, subjectes a les rectificacions i variacions que es derivin de la Liquidació Final, no suposant tampoc aquestes certificacions parcials l'acceptació, l'aprovació, ni la recepció de les obres que comprenen.

Les relacions valorades contindran solament l'obra executada en el termini que la valoració es refereix. Si la Direcció facultativa ho exigís, les certificacions s'estendran a origen.

1.3.7.3.- Millora d'obres lliurement executades

Quan el contractista, fins i tot amb l'autorització del director d'obra, emprés materials de més acurada preparació o de major grandària que l'assenyalat en el projecte o substituís una classe de fàbrica per una altra que tingués assignat major preu, o executés amb majors dimensions qualsevol part de l'obra o, en general, introduís en aquesta i sense sol·licitar-se-la, qualsevol altra modificació que sigui beneficiosa segons el parer de la Direcció facultativa, no tindrà dret més que a l'abonament del que li pogués correspondre en el cas que hagués construït l'obra amb estricta subjecció a la projectada i contractada o adjudicada.

1.3.7.4.- Abonament de treballs pressupostats amb partida alçada

L'abonament dels treballs pressupostats en partida alçada s'efectuarà prèvia justificació per part del contractista. Per a això, el director d'obra indicarà al contractista, amb anterioritat a la seva execució, el procediment que ha de seguir-se per a dur aquest compte.

1.3.7.5.- Abonament de treballs especials no contractats

Quan calgués efectuar qualsevol tipus de treball de tipologia especial o ordinària que, per no estar contractat, no sigui de compte del contractista, i si no es contractessin amb tercera persona, tindrà el contractista l'obligació de realitzar-los i de satisfer les despeses de tota classe que ocasionin, els quals li seran abonats pel promotor per separat i en les condicions que s'estipulin en el contracte d'obra.

1.3.7.6.- Abonament de treballs executats durant el termini de garantia

Efectuada la recepció provisional, i si durant el termini de garantia s'haguessin executat treballs qualsevols, per al seu abonament es procedirà així:

- Si els treballs que es realitzin estiguessin especificats en el Projecte, i sense causa justificada no s'haguessin realitzat pel contractista al seu degut temps, i el director d'obra exigís la seva realització durant el termini de garantia, seran valorats als preus que figurin en el Pressupost i abonats d'acord amb l'establert en el present Plec de Condicions, sense estar subjectes a revisió de preus.
- Si s'han executat treballs precisos per a la reparació de desperfectes ocasionats per l'ús de l'edifici, per haver estat aquest utilitzat durant aquest termini pel promotor, es valoraran i abonaran als preus del dia, prèviament acordats.
- Si s'han executat treballs per a la reparació de desperfectes ocasionats per deficiència de la construcció o de la qualitat dels materials, no s'abonarà res per ells al contractista.

1.3.8.- Indemnitzacions Mútues

1.3.8.1.- Indemnització per retard del termini de terminació de les obres

Si, per causes imputables al contractista, les obres sofrissin un retard en la seva finalització en relació amb termini d'execució previst, el promotor podrà imposar al contractista, a càrrec de l'última certificació, les penalitzacions establertes en el contracte, que mai seran inferiors al perjudici que pogués causar el retard de l'obra.

1.3.8.2.- Retard dels pagaments per part del promotor

Es regularà en el contracte d'obra les condicions a complir per part d'ambdós.

1.3.9.- Diversos

1.3.9.1.- Millores, augments i/o reduccions d'obra

Sólo s'admetran millores d'obra, en el cas que el director d'obra hagi ordenat per escrit l'execució dels treballs nous o que millorin la qualitat dels contractats, així com dels materials i maquinària previstos en el contracte.

Sólo s'admetran augments d'obra en les unitats contractades, en el cas que el director d'obra hagi ordenat per escrit l'ampliació de les contractades com conseqüència d'observar errors en els amidaments de projecte.

En ambdós cassos serà condició indispensable que ambdues parts contractades, abans de la seva execució o treball, convinguin per escrit els imports totals de les unitats millorades, els preus dels nous materials o maquinària ordenats a utilitzar i els augments que totes aquestes millores o augments d'obra suposin sobre l'import de les unitats contractades. Se seguiran el mateix criteri i procediment, quan el director d'obra introdueixi innovacions que suposin una reducció en els imports de les unitats d'obra contractades.

1.3.9.2.- Unitats d'obra defectuoses

Les obres defectuoses no es valoraran.

1.3.9.3.- Assegurança de les obres

El contractista està obligat a assegurar l'obra contractada durant tot el temps que duri la seva execució, fins a la recepció definitiva.

1.3.9.4.- Conservació de l'obra

El contractista està obligat a conservar l'obra contractada durant tot el temps que duri la seva execució, fins a la recepció definitiva.

1.3.9.5.- Ús pel contractista d'edifici o béns del promotor

No podrà el contractista fer ús d'edifici o béns del promotor durant l'execució de les obres sense el consentiment del mateix.

A l'abandonar el contractista l'edifici, tant per bon acabament de les obres, com per resolució del contracte, està obligat a deixar-lo desocupat i net en el termini que s'estipuli en el contracte d'obra.

1.3.9.6.- Pagament d'arbitris

El pagament d'impostos i arbitris en general, municipals o d'altre origen, sobre tanques, enllumenat, etc., l'abonament del qual ha de fer-se durant el temps d'execució de les obres i per conceptes inherents als propis treballs que es realitzen, correran a càrrec del contractista, sempre que en el contracte d'obra no s'estipuli el contrari.

1.3.10.- Retencions en concepte de garantia

De l'import total de les certificacions es descomptarà un percentatge, que es retindrà en concepte de garantia. Aquest valor no haurà de ser mai menor del cinc per cent (5%) i respondrà dels treballs mal executats i dels perjudicis que puguin ocasionar-li al promotor.

Aquesta retenció en concepte de garantia quedarà en poder del promotor durant el temps designat com PERÍODE DE GARANTIA, podent ser aquesta retenció, "en metàl·lic" o mitjançant un aval bancari que garanteixi l'import total de la retenció.

Si el contractista es negués a fer pel seu compte els treballs precisos per a ultimar l'obra en les condicions contractades, el director d'obra, en representació del promotor, els ordenarà executar a un tercer, o podrà realitzar-los directament per administració, abonant el seu import amb la fiança dipositada, sense perjudici de les accions que tingui dret el promotor, en el cas que l'import de la fiança no bastés per a cobrir l'import de les despeses efectuades en les unitats d'obra que no fossin de rebut.

La fiança retinguda en concepte de garantia serà retornada al contractista en el termini estipulat en el contracte, una vegada signada l'Acta de Recepció Definitiva de l'obra. El promotor podrà exigir que el contractista li acrediti la liquidació i liquidació dels seus deutes atribuïbles a l'execució de l'obra, tals com salaris, subministraments o subcontractes.

1.3.11.- Terminis d'execució: Planning d'obra

En el contracte d'obra haurien de figurar els terminis d'execució i lliuraments, tant totals com parcials. A més, serà convenient adjuntar al respectiu contracte un Planning de l'execució de l'obra on figurin de forma gràfica i detallada la durada de les diferents partides d'obra que haurien de conformar les parts contractants.

1.3.12.- Liquidació econòmica de les obres

Simultàniament al deslliurament de l'última certificació, es procedirà a l'atorgament de l'Acta de Liquidació Econòmica de les obres, que haurien de signar el promotor i el contractista. En aquest acte es donarà per acabada l'obra i es lliuraran, si s'escau, les claus, els corresponents butlletins degudament emplenats d'acord a la Normativa Vigent, així com els projectes Tècnics i permisos de les instal·lacions contractades.

Aquesta Acta de Liquidació Econòmica servirà d'Acta de Recepció Provisional de les obres, per a això serà conformada pel promotor, el contractista, el director d'obra i el director d'execució de l'obra, quedant des d'aquest moment la conservació i custòdia de les mateixes a càrrec del promotor.

La citada recepció de les obres, provisional i definitiva, queda regulada segons es descriu en les Disposicions Generals del present Plec.

1.3.13.- Liquidació final de l'obra

Entre el promotor i contractista, la liquidació de l'obra haurà de fer-se d'acord amb les certificacions conformades per la Direcció d'Obra. Si la liquidació es realitzés sense el vist i plau de la Direcció d'Obra, aquesta només intervindrà, en cas de desavinença o desacord, en el recurs davant els Tribunals.

2.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS: CLIMATITZACIÓ

2.1.- Prescripcions sobre els materials

Per a facilitar la labor a realitzar, per part del director de l'execució de l'obra per al control de recepció en obra dels productes, equips i sistemes que se subministren a l'obra d'acord amb l'especificat en la "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el present projecte s'especifiquen les característiques tècniques que haurien de complir els productes, equips i sistemes subministrats.

Els productes, equips i sistemes subministrats haurien de complir les condicions que sobre ells s'especifiquen en els diferents documents que componen el Projecte. Així mateix, les seves qualitats seran acords amb les diferents normes que sobre ells estiguin publicades i que tindran un caràcter de complementarietat a aquest apartat del Plec. Tindran preferència en quant a la seva acceptabilitat aquells materials que estiguin en possessió de Document d'Idoneïtat Tècnica que avaluï les seves qualitats, emès per Organismes Tècnics reconeguts.

Aquest control de recepció en obra de productes, equips i sistemes comprendrà:

- El control de la documentació dels subministraments.
- El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat.
- El control mitjançant assajos.

Per part del constructor o contractista ha d'existir obligació de comunicar als subministradors de productes les qualitats que s'exigeixen per als distints materials, aconsellant-se que prèviament a l'ocupació dels mateixos se sol·liciti l'aprovació del director d'execució de l'obra i de les entitats i laboratoris encarregats del control de qualitat de l'obra.

El contractista serà responsable que els materials empleats compleixin amb les condicions exigides, independentment del nivell de control de qualitat que s'estableixi per a l'acceptació dels mateixos.

El contractista notificarà al director d'execució de l'obra, amb suficient antelació, la procedència dels materials que es proposi utilitzar, aportant, quan així ho sol·liciti el director d'execució de l'obra, les mostres i dades necessàries per a decidir sobre la seva acceptació.

Aquests materials seran reconeguts pel director d'execució de l'obra abans de la seva ocupació en obra, sense l'aprovació de la qual no podran ser apilats en obra ni es podrà procedir a la seva col·locació. Així mateix, encara després de col·locats en obra, aquells materials que presentin defectes no percebuts en el primer reconeixement, sempre que vagi en perjudici del bon acabat de l'obra, seran retirats de l'obra. Tots les despeses que això ocasionés seran a càrrec del contractista.

El fet que el contractista subcontracti qualsevol partida d'obra no li eximeix de la seva responsabilitat.

La simple inspecció o examen per part dels Tècnics no suposa la recepció absoluta dels mateixos, sent els oportuns assajos els quals determinin la seva idoneïtat, no extingint-se la responsabilitat contractual del contractista a aquests efectes fins a la recepció definitiva de l'obra.

2.1.1.- Garanties de qualitat (Marcat CE)

El terme producte de construcció queda definit com qualsevol producte fabricat per la seva incorporació, amb caràcter permanent, a les obres d'edificació i enginyeria civil que tinguin incidència sobre els següents requisits essencials:

- Resistència mecànica i estabilitat.
- Seguretat en cas d'incendi.
- Higiene, salut i medi ambient.
- Seguretat d'utilització.
- Protecció contra el soroll.
- Estalvi d'energia i aïllament tèrmic.

El marcat CE d'un producte de construcció indica:

- Que aquest compleixi amb unes determinades especificacions tècniques relacionades amb los requisits essencials continguts en les Normes Armonitzades (EN) i en les GuíasDITE (Guies pel Document d'Idoneïtat Tècnica Europeu).
- Que s'ha complert el sistema d'avaluació i verificació de la constància de les prestacions indicat en els mandats relatius a les normes harmonitzades i en les especificacions tècniques harmonitzades.

Sent el fabricant el responsable de la seva fixació i l'Administració competent en matèria d'indústria la que s'asseguri de la correcta utilització del marcat CE.

És obligació del director de l'execució de l'obra verificar si els productes que entren en l'obra estan afectats pel compliment del sistema del marcat CE i, en cas de ser així, si es compleixen les condicions establertes en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcat CE es materialitza mitjançant el símbol "CE" acompanyat d'una informació complementària.

El fabricant ha de cuidar que el marcat CE figuri, per ordre de preferència:

- En el producte propiament dit.
- En una etiqueta adherida al mateix.
- En el seu envàs o embalatge.
- En la documentació comercial que l'acompanya.

Les lletres del símbol CE han de tenir una dimensió vertical no inferior a 5 mm.

A més del símbol CE han d'estar situades en una de les quatre possibles localitzacions una sèrie d'inscripcions complementàries, el contingut específic de les quals es determina en les normes armonitzades i Guías DITE per cada família de productes, entre les que s'inclouen:

- el nombre d'identificació de l'organisme notificat (quan procedeixi)
- el nom comercial o la marca distintiva del fabricant
- la direcció del fabricant
- el nom comercial o la marca distintiva de la fàbrica
- les dues últimes xifres de l'any en el qual s'ha estampat el marcat en el producte

- el nombre del certificat CE de conformitat (quan procedeixi)
- el nombre de la norma armonitzada i en cas de veure's afectada per diverses els nombres de totes elles
- la designació del producte, el seu ús previst i la seva designació normalitzada
- informació addicional que permeti identificar les característiques del producte atenent les seves especificacions tècniques

Les inscripcions complementàries del marcat CE no tenen perquè tenir un format, tipus de lletra, color o composició especial, havent de complir únicament les característiques remarcades anteriorment pel símbol.

Dins de les característiques del producte podem trobar que alguna d'elles presenti l'esment "Prestació no determinada" (PND).

L'opció PND és una classe que pot ser considerada si almenys un estat membre no té requisits legals per a una determinada característica i el fabricant no desitja facilitar el valor d'aquesta característica.

2.1.2.- Formigons

2.1.2.1.- *Formigó estructural*

2.1.2.1.1.- *Condicions de subministre*

El formigó s'ha de transportar utilitzant procediments adequats per a aconseguir que les masses arribin al lloc de lliurament en les condicions estipulades, sense experimentar variació sensible en les característiques que posseïen acabades de pastar.

Quan el formigó es pasta completament en central i es transporta en pastadores mòbils, el volum de formigó transportat no haurà d'excedir del 80% del volum total del tambor. Quan el formigó es pasta, o s'acaba de pastar, en pastadora mòbil, el volum no excedirà dels dos terços del volum total del tambor.

Els equips de transport haurien d'estar exempts de residus de formigó o morter endurit, per a això es netejaran curosament abans de procedir a la càrrega d'una nova massa fresca de formigó. Així mateix, no haurien de presentar desperfectes o desgast en les paletes o en la seva superfície interior que puguin afectar a l'homogeneïtat del formigó.

El transport es podrà realitzar en pastadores mòbils, a la velocitat d'agitació o en equips amb o sense agitadors, sempre que tals equips tinguin superfícies llises i arrodonides i siguin capaces de mantenir l'homogeneïtat del formigó durant el transport i la descàrrega.

2.1.2.1.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Els subministradors lliuraran al Constructor, qui els facilitarà a la Direcció Facultativa, qualsevol document d'identificació del producte exigít per la reglamentació aplicable o, si escau, pel projecte o per la Direcció facultativa. Es facilitaran els següents documents:

Abans del subministrament:

Els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.

Es lliuraran els certificats d'assaig que garanteixin el compliment de l'establert en la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08).

Durant el subministrament:

Cada càrrega de formigó fabricat en central, tant si aquesta pertany o no a les instal·lacions d'obra, anirà acompanyada d'una fulla de subministrament que estarà en tot moment a la disposició de la Direcció d'Obra, i en la qual haurien de figurar, com a mínim, les següents dades:

Nom de la central de fabricació de formigó.

Nombre de sèrie del full de subministrament.

Data d'entrega.

Nom del peticionari i del responsable de la recepció.

Especificació del formigó.

En cas que el formigó es designi per propietats:

Designació.

Contingut de ciment en quilos per metre cúbic (kg/m^3) de formigó, amb una tolerància de ± 15 kg.

Relació aigua/ciment del formigó, amb una tolerància de $\pm 0,02$.

En cas que el formigó es designi per dosificació:

Contingut de ciment per metre cúbic de formigó.

Relació aigua/ciment del formigó, amb una tolerància de $\pm 0,02$.

Tipus d'ambient.

Tipus, classe i marca del ciment.

Consistència.

Grandària màxima de l'àrid.

Tipus d'additiu, si ho hagués, i en cas contrari indicació expressa que no conté.

Procedència i quantitat d'addició (cendres volants o fum de silici) si l'hagués i, en cas contrari, indicació expressa que no conté.

Designació específica del lloc del subministrament (nom i lloc).

Quantitat de formigó que compon la càrrega, expressada en metres cúbics de formigó fresc.

Identificació del camió formigonera (o equip de transport) i de la persona que procedeixi a la descàrrega.

Hora límit d'ús per al formigó.

Després del subministrament:

El certificat de garantia del producte subministrat, signat per persona física amb poder de representació suficient.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

En l'abocament i col·locació de les masses, fins i tot quan aquestes operacions es realitzin d'una manera contínua mitjançant conduccions apropiades, s'adoptaran les degudes precaucions per a evitar la disgregació de la barreja.

2.1.2.1.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

El temps transcorregut entre l'addició d'aigua de pastat al ciment i als àrids i la col·locació del formigó, no ha de ser major d'hora i mitja. En temps calorós, o sota condicions que contribueixin a un ràpid enduriment del formigó, el temps límit haurà de ser inferior, tret que s'adoptin mesures especials que, sense perjudicar la qualitat del formigó, augmentin el temps d'enduriment.

Formigonat en temps fred:

La temperatura de la massa de formigó, en el moment d'abocar-la en el motlle o encofrat, no serà inferior a 5°C.

Es prohibeix abocar el formigó sobre elements (armadures, motlles, etc.) la temperatura de les quals sigui inferior a zero graus centígrads.

En general, se suspèn timerà el formigonat sempre que es previngui que, dintre de les quaranta-vuit hores següents, pugui descendir la temperatura ambient i per sota de zero graus centígrads.

En els casos que, per absoluta necessitat, s'hagi de formigonar en temps de gelades, s'adoptaran les mesures necessàries per a garantir que, durant l'adormiment i primer enduriment del formigó, no es produiran deterioracions locals en els elements corresponents, ni minvaments permanents apreciables de les característiques resistents del material.

Formigonat en temps calorós:

Si la temperatura ambient és superior a 40°C o hi ha un vent excessiu, se suspendrà el formigonat, tret que, prèvia autorització expressa de la Direcció d'Obra, s'adoptin mesures especials.

2.1.3.- Acers per a formigó armat

2.1.3.1.- Acers corrugats

2.1.3.1.1.- Condicions de subministre

Els acers s'han de transportar protegits adequadament contra la pluja i l'agressivitat de l'atmosfera ambiental.

2.1.3.1.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Els subministradors lliuraran al Constructor, qui els facilitarà a la Direcció Facultativa, qualsevol document d'identificació del producte exigít per la reglamentació aplicable o, si escau, pel projecte o per la Direcció facultativa. Es facilitaran els següents documents:

Abans del subministrament:

Els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.

Fins a l'entrada en vigor del marcat CE, s'adjuntaran els certificats d'assaig que garanteixin el compliment de les següents característiques:

Característiques mecàniques mínimes garantides pel fabricant.

Absència d'esquerdes després de l'assaig de doblegat-desdoblecat.

Aptitud al doblegat simple.

Els acers soldables amb característiques especials de ductilitat haurien de complir els requisits dels assajos de fatiga i deformació alternativa.

Característiques d'adherència. Quan el fabricant garanteixi les característiques d'adherència mitjançant l'assaig de la biga, presentarà un certificat d'homologació d'adherència, en el qual constarà, almenys:

Marca comercial de l'acer.

Forma de subministrament: barra o rotllo.

Límits admissibles de variació de les característiques geomètriques dels ressalts.

Composició química.

En la documentació, a més, constarà:

El nom del laboratori. En el cas que no es tracti d'un laboratori públic, declaració d'estar acreditat per a l'assaig referit.

Data d'emissió del certificat.

Durant el subministrament:

Les fulles de subministrament de cada partida o remesa.

Fins a l'entrada en vigor del marcat CE, s'adjuntarà una declaració del sistema d'identificació de l'acer que hagi emprat el fabricant.

La classe tècnica s'especificarà mitjançant un codi d'identificació del tipus d'acer mitjançant engrandiments o omissions de corrugues o gràfils. A més, les barres corrugades haurien de dur gravades les marques d'identificació que inclouen informació sobre el país d'origen i el fabricant.

En el cas que el producte d'acer corrugat sigui subministrat en rotllo o procedeixi d'operacions de redreçat prèvies al seu subministrament, haurà d'indicar-se explícitament en la corresponent fulla de subministrament.

En el cas de barres corrugades en les quals, donades les característiques de l'acer, es precisi de procediments especials per al procés de soldadura, el fabricant haurà d'indicar-los.

Després del subministrament:

El certificat de garantia del producte subministrat, signat per persona física amb poder de representació suficient.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Si escau, els subministradors lliuraran al Constructor, qui la facilitarà a la Direcció Facultativa, una còpia compulsada per persona física dels certificats que avalin que els productes que se subministraran estan en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, on almenys constarà la següent informació:

Identificació de l'entitat certificadora.

Logotip del distintiu de qualitat.

Identificació del fabricant.

Abast del certificat.

Garantia que queda coberta pel distintiu (nivell de certificació).

Nombre de certificat.

Data d'expedició del certificat.

Abans de l'inici del subministrament, la Direcció Facultativa valorarà, en funció del nivell de garantia del distintiu i d'acord amb l'indicat en el projecte i l'establert en la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08), si la documentació aportada és suficient per a l'acceptació del producte subministrat o, si escau, quines comprovacions han d'efectuar-se.

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08).

En el cas d'efectuar-se assaigs, els laboratoris de control facilitaran els seus resultats acompanyats de la incertesa de mesura per a un determinat nivell de confiança, així com la informació relativa a les dates, tant de l'entrada de la mostra en el laboratori com de la realització dels assaigs.

Les entitats i els laboratoris de control de qualitat lliuraran els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, a la Direcció Facultativa.

2.1.3.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

Durant l'emmagatzematge els armadures és protegiran adequadament contra la pluja i de l'agressivitat de l'atmosfera ambiental. Fins el moment de la seva ocupació, és conservessin en obra, curosament classificades segons els seus tipus, qualitats, diàmetres i procedències, per a garantir la necessària traçabilitat.

Abans de la seva utilització i especialment després d'un llarg període d'emmagatzematge en obra, s'examinarà l'estat de la seva superfície, amb la finalitat d'assegurar-se que no presenta alteracions perjudicials. Una lleugera capa d'òxid en la superfície de les barres no es considera perjudicial per la seva utilització. No obstant això, no s'admetran pèrdues de pes per oxidació superficial, comprovades després d'una neteja amb raspall de filferros fins llevar l'òxid adherit, que siguin superiors a l'1% respecte el pes inicial de la mostra.

En el moment de la seva utilització, les armadures passives han d'estar exemptes de substàncies estranyes en la seva superfície tals com grassa, oli, pintura, pols, terra o qualsevol altre material perjudicial per la seva bona conservació o la seva adherència.

L'elaboració d'armadures mitjançant processos de ferralla requereix disposar d'unes instal·lacions que permetin desenvolupar, almenys, les següents activitats:

Emmagatzematge dels productes d'acer emprats.

Procés de redreçat, en el cas d'emprar-se acer corrugat subministrat en rotllo.
Processos de tall, doblegat, soldadura i armat, segons el cas.

2.1.3.1.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

Per a prevenir la corrosió, s'haurà de tenir en compte totes les consideracions relatives als espessors de recobriments.

Pel que fa als materials utilitzats, es prohibeix posar en contacte les armadures amb altres metalls de molt diferent potencial galvànic.

Es prohibeix emprar materials components (aigua, àrids, additius i/o addicions) que continguin ions despassivants, com clorurs, sulfurs i sulfats, en proporcions superiors a les establertes.

2.1.3.2.- Malles electrosoldades

2.1.3.2.1.- Condicions de subministre

Les malles s'han de transportar protegides adequadament contra la pluja i l'agressivitat de l'atmosfera ambiental.

2.1.3.2.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Els subministradors lliuraran al Constructor, qui els facilitarà a la Direcció Facultativa, qualsevol document d'identificació del producte exigint per la reglamentació aplicable o, si escau, pel projecte o per la Direcció facultativa. Es facilitaran els següents documents:

Abans del subministrament:

Els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.

Fins a l'entrada en vigor del marcat CE, s'adjuntarà un certificat de garantia del fabricant signat per persona física amb representació suficient i que abasti totes les característiques contemplades en la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08).

Es lliurarà còpia de documentació relativa a l'acer per a armadures passives.

Durant el subministrament:

Les fulles de subministrament de cada partida o remesa.

Fins a l'entrada en vigor del marcat CE, s'adjuntarà una declaració del sistema d'identificació de l'acer que hagi emprat el fabricant.

Les classes tècniques s'especificaran mitjançant codis d'identificació dels tipus d'acer emprats en la malla mitjançant els corresponents engruiximents o omissions de corrugues o gràfiles. A més, les barres corrugades o els filferros, si escau, haurien de dur gravades les marques d'identificació que inclouen informació sobre el país d'origen i el fabricant.

Després del subministrament:

El certificat de garantia del producte subministrat, signat per persona física amb poder de representació suficient.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Si escau, els subministradors lliuraran al Constructor, qui la facilitarà a la Direcció Facultativa, una còpia compulsada per persona física dels certificats que avalin que els productes que se subministraran estan en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, on almenys constarà la següent informació:

Identificació de l'entitat certificadora.

Logotip del distintiu de qualitat.

Identificació del fabricant.

Abast del certificat.

Garantia que queda coberta pel distintiu (nivell de certificació).

Nombre de certificat.

Data d'expedició del certificat.

Abans de l'inici del subministrament, la Direcció Facultativa valorarà, en funció del nivell de garantia del distintiu i d'acord amb l'indicat en el projecte i l'establert en la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08), si la documentació aportada és suficient per a l'acceptació del producte subministrat o, si escau, quines comprovacions han d'efectuar-se.

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08).

En el cas d'efectuar-se assaigs, els laboratoris de control facilitaran els seus resultats acompanyats de la incertesa de mesura per a un determinat nivell de confiança, així com la informació relativa a les dades, tant de l'entrada de la mostra en el laboratori com de la realització dels assaigs.

Les entitats i els laboratoris de control de qualitat lliuraran els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, a la Direcció Facultativa.

2.1.3.2.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

Durant l'emmagatzematge les armadures es protegiran adequadament contra la pluja, i de l'agressivitat de l'atmosfera ambiental. Fins el moment de la seva ocupació, es conservaran en obra, curosament classificades segons els seus tipus, qualitats, diàmetres i procedències, per a garantir la necessària traçabilitat.

Abans de la seva utilització i especialment després d'un llarg període d'emmagatzematge en obra, s'examinarà l'estat de la seva superfície, amb la finalitat d'assegurar-se que no presenta alteracions perjudicials. Una lleugera capa d'òxid en la superfície de les barres no es considera perjudicial per la seva utilització. No obstant això, no s'admetran pèrdues de pes per oxidació superficial, comprovades després d'una neteja amb raspall de filferros fins llevar l'òxid adherit, que siguin superiors a l'1% respecte el pes inicial de la mostra.

En el moment de la seva utilització, les armadures passives han d'estar exemptes de substàncies estranyes en la seva superfície tals com grassa, oli, pintura, pols, terra o qualsevol altre material perjudicial per la seva bona conservació o la seva adherència.

2.1.3.2.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

Per a prevenir la corrosió, s'haurà de tenir en compte totes les consideracions relatives als espessors de recobriment.

Pel que fa als materials utilitzats, es prohibeix posar en contacte les armadures amb altres metalls de molt diferent potencial galvànic.

Es prohibeix emprar materials components (aigua, àrids, additius i/o addicions) que continguin ions despassivants, com clorurs, sulfurs i sulfats, en proporcions superiors a les establertes.

2.1.4.- Conglomerants

2.1.4.1.- Cement

2.1.4.1.1.- Condicions de subministre

El ciment es subministra a granel o envasat.

El ciment a granel s'ha de transportar en vehicles, bótes o sistemes similars adequats, amb l'hermetisme, seguretat i emmagatzematge tals que garanteixin la perfecta conservació del ciment, de manera que el seu contingut no pateixi alteracions, i que no alterin el medi ambient.

El ciment envasat s'ha de transportar mitjançant palets o plataformes similars, per facilitar tant la seva càrrega i descàrrega com la seva manipulació, i així permetre millor tracte dels envasos.

El ciment no arribarà a l'obra o altres instal·lacions d'ús excessivament calent. Es recomana que, si la seva manipulació es realitzarà per mitjans mecànics, la seva temperatura no excedeixi de 70°C, i si es realitza a mà, no excedeixi de 40°C.

Quan es previngui que pot presentar-se el fenomen de fals enduriment, s'haurà de comprovar, amb anterioritat a l'ocupació del ciment, que aquest no presenta tendència a experimentar aquest fenomen.

2.1.4.1.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.

Al lliurament del ciment, ja sigui el ciment expedit a granel o envasat, el subministrador aportarà un albarà que inclourà, almenys, les següents dades:

1. Nombre de referència de la comanda.
2. Nom i adreça del comprador i punt de destinació del ciment.
3. Identificació del fabricant i de l'empresa subministradora.
4. Designació normalitzada del ciment subministrat.

5. Quantitat que es subministra.
6. En el seu cas, referència a les dades de l'etiquetatge corresponent al marcatge CE.
7. Data de subministrament.
8. Identificació del vehicle que el transporta (matrícula).

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la Instrucció per a la recepció de ciments (RC-08).

2.1.4.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

Els ciments a granel s'emmagatzemaran en sitges estanques i s'evitarà, en particular, la seva contaminació amb altres ciments de tipus o classe de resistència diferent. Les sitges han d'estar protegides de la humitat i tenir un sistema o mecanisme d'obertura per a la càrrega en condicions adequades des dels vehicles de transport, sense risc d'alteració del ciment.

En ciments envasats, l'emmagatzematge haurà de realitzar-se sobre palets o plataforma similar, en locals coberts, ventilats i protegits de les pluges i de l'exposició directa del sol. S'evitaran especialment les ubicacions en les quals els envasos puguin estar exposats a la humitat, així com les manipulacions durant el seu emmagatzematge que puguin malmetre l'envàs o la qualitat del ciment.

Les instal·lacions d'emmagatzematge, càrrega i descàrrega del ciment disposaran dels dispositius adequats per a minimitzar les emissions de pols a l'atmosfera.

Encara en el cas que les condicions de conservació siguin bones, l'emmagatzematge del ciment no ha de ser molt perllongat, ja que pot meteoritzar-se. L'emmagatzematge màxim aconsellable és de tres mesos, dos mesos i un mes, respectivament, per a les classes resistents 32,5, 42,5 i 52,5. Si el període d'emmagatzematge és superior, es comprovarà que les característiques del ciment continuïn sent adequades. Per a això, dintre dels vint dies anteriors a la seva ocupació, es realitzaran els assajos de determinació de principi i fi d'enduriment i resistència mecànica inicial a 7 dies (si la classe és 32,5) o 2 dies (per a totes les altres classes) sobre una mostra representativa del ciment emmagatzemat, sense excloure els terrossos que hagin pogut formar-se.

2.1.4.1.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

L'elecció dels diferents tipus de ciment es realitzarà en funció de l'aplicació o ús al que es destinin, les condicions de posta en obra i la classe d'exposició ambiental del formigó o morter fabricat amb ells.

Les aplicacions considerades són la fabricació de formigons i els morters convencionals, quedant exclosos els morters especials i els monocapa.

El comportament dels ciments pot ser afectat per les condicions de posta en obra dels productes que els contenen, entre les quals cap destacar:

Els factors climàtics: temperatura, humitat relativa de l'aire i velocitat del vent.

Els procediments d'execució del formigó o morter: col·locat en obra, prefabricat, projectat, etc.

Les classes d'exposició ambiental.

Els ciments que es vagin a utilitzar en presència de sulfats, haurien de tenir la característica addicional de resistència a sulfats.

Els ciments haurien de tenir la característica addicional de resistència a l'aigua de mar quan es vagin a emprar en els ambients marí submergit o de zona de carrera de mareas.

En els casos en els quals s'hagi d'emprar àrids susceptibles de produir reaccions àlcali-àrid, s'utilitzaran els ciments amb un contingut d'alcalins inferior a 0,60% en massa de ciment.

Quan es requereixi l'exigència de blancor, s'utilitzaran els ciments blancs.

Per a fabricar un formigó es recomana utilitzar el ciment de la menor classe de resistència que sigui possible i compatible amb la resistència mecànica del formigó desitjada.

2.1.4.2.- Guixos i escaioles per a revestiments continus

2.1.4.2.1.- Condicions de subministre

Els guixos i escaioles s'han de subministrar a granel o ensacats, amb mitjans adequats perquè no sofreixin alteració.

2.1.4.2.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

Inspeccions:

Per al control de recepció s'establiran partides homogènies procedents d'una mateixa unitat de transport (camió, cisterna, vagó o similar) i que provenguin d'una mateixa fàbrica. També es podrà considerar com partida el material homogeni subministrat directament des d'una fàbrica en un mateix dia, encara que sigui en diferents lliuraments.

A la seva arribada a destinació o durant la presa de mostres la Direcció Facultativa comprovarà que:

El producte arriba perfectament envasat i els envasos en bon estat.

El producte és identificable amb l'especificat anteriorment.

El producte estarà sec i exempt de grumolls.

2.1.4.2.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

Les mostres que han de conservar-se en obra, s'emmagatzemaran en la mateixa, en un local sec, cobert i tancat durant un mínim de seixanta dies des de la seva recepció.

2.1.5.- Materials ceràmics

2.1.5.1.- Maons ceràmics per revestir

2.1.5.1.1.- Condicions de subministre

Els maons s'han de subministrar empaquetats i sobre palets.

Els paquets no han de ser totalment hermètics, per a permetre l'absorció de la humitat ambient.

La descàrrega s'ha de realitzar directament en les plantes de l'edifici, situant els palets prop dels pilars de l'estructura.

2.1.5.1.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.5.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

S'han d'apilar sobre superfícies netes, planes, horitzontals i on no es produeixin aportaments d'aigua, ni es recepcionin altres materials o es realitzin altres treballs de l'obra que els puguin tacar o deteriorar.

Els maons no han d'estar en contacte amb el terreny, ja que poden absorbir humitat, sals solubles, etc., provocant en la posterior posta en obra l'aparició de taques i eflorescències.

Els maons s'han de conservar empaquetats fins al moment del seu ús, preservant-los d'accions externes que alterin el seu aspecte.

S'agruparan per partides, tenint en compte el tipus i la classe.

El trasllat s'ha de realitzar, sempre que es pugui, amb mitjans mecànics i la seva manipulació ha de ser curosa, evitant frecs entre les peces.

Els maons s'han de tallar sobre la taula de tall, que estarà neta en tot moment i disposarà de doll d'aigua sobre el disc.

Una vegada tallada correctament la peça, s'ha de netejar la superfície vista, deixant assecar el maó abans de la seva posta en obra.

Per a evitar que s'embrutin els maons, s'ha de netejar la màquina, especialment cada vegada que es canviï de color de maó.

2.1.5.1.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

Els maons s'han d'humitejar abans de la seva posta en obra.

2.1.5.2.- Taulers ceràmics per a cobertes

2.1.5.2.1.- Condicions de subministre

Els taulers s'han de subministrar empaquetats i sobre palets.

2.1.5.2.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

El subministrador facilitarà la documentació que es relaciona a continuació:
Documents d'origen, fulla de subministrament i etiquetatge.
Certificat de garantia del fabricant, signat per persona física.
Documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

Inspeccions:

En cada subministrament d'aquest material que arribi a l'obra s'ha de controlar com a mínim:
La rectitud, planitud i absència de fissures en les peces.
Verificació de les dimensions de la peça.

2.1.5.2.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

L'emmagatzematge es realitzarà en llocs protegits d'impactes, de manera que no es trenquin ni desboquin, i s'evitarà el contacte amb terres o altres materials que alterin les seves característiques.

2.1.5.2.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

Els taulers s'han de col·locar completament secs, pel que és necessari treure el plàstic protector del paquet almenys 2 dies abans de la seva posada en obra.

2.1.5.3.- Rajoles ceràmiques

2.1.5.3.1.- Condicions de subministre

Les rajoles s'han de subministrar empaquetades en caixes, de manera que no s'alterin les seves característiques.

2.1.5.3.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.5.3.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

L'emmagatzematge es realitzarà en el seu embalatge, en llocs protegits d'impactes i de la intempèrie.

2.1.5.3.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

Col·locació en capa gruixuda: És el sistema tradicional, pel que es col·loca la ceràmica directament sobre el suport. No es recomana la col·locació de rajoles ceràmiques de format superior a 35x35 cm, o superfície equivalent, mitjançant aquest sistema.

Col·locació en capa fina: Es un sistema més recent que la capa gruixuda, pel que es col·loca la ceràmica sobre una capa prèvia de regularització del suport, ja siguin enfoscats en les parets o bases de morter en els sòls.

2.1.5.4.- Adhesius per a rajoles ceràmiques

2.1.5.4.1.- Condicions de subministre

Els adhesius s'han de subministrar en sacs de paper paletitzats.

2.1.5.4.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.5.4.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

El temps de conservació és de 12 mesos a partir de la data de fabricació.

L'emmagatzematge es realitzarà en lloc fresc i en el seu envàs original tancat.

2.1.5.4.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

Els diferents tipus d'adhesius tenen característiques en funció de les propietats d'aplicació (condicions climatològiques, condicions d'enduriment, etc.) i de les prestacions finals; el fabricant és responsable d'informar sobre les condicions i l'ús adequat i el prescriptor ha d'avaluar les condicions i estat del lloc de treball i seleccionar l'adhesiu adequat considerant els possibles riscos.

Col·locar sempre les rajoles sobre l'adhesiu encara fresc, abans que formi una pel·lícula superficial antiadherent.

Els adhesius s'han d'aplicar amb gruix de capa uniforme amb l'ajuda de planes dentades.

2.1.5.5.- Material de beurada per a rajoles ceràmiques

2.1.5.5.1.- Condicions de subministre

El material de beurada s'ha de subministrar en sacs de paper paletitzats.

2.1.5.5.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Aquest material ha d'estar marcat clarament en els embalatges i/o en la documentació tècnica del producte, com a mínim amb la següent informació:

Nom el producte.

Marca del fabricant i lloc d'origen.

Data i codi de producció, caducitat i condicions d'emmagatzematge.

Nombre de la norma i data de publicació.

Identificació normalitzada del producte.

Instruccions d'ús (proporcions de barreja, temps de maduració, vida útil, manera d'aplicació, temps fins la neteja, temps fins a permetre el seu ús, àmbit d'aplicació, etc.).

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.5.5.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

El temps de conservació és de 12 mesos a partir de la data de fabricació.

L'emmagatzematge es realitzarà en lloc fresc i en el seu envàs original tancat.

2.1.5.5.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

Els diferents tipus de materials per a beurada tenen característiques en funció de les propietats d'aplicació (condicions climatològiques, condicions d'enduriment, etc.) i de les prestacions finals; el fabricant és responsable d'informar sobre les condicions i l'ús adequat i el prescriptor ha d'avaluar les condicions i estat del lloc de treball i seleccionar el material de beurada adequat considerant els possibles riscos.

En col·locació en exteriors s'ha de protegir de la pluja i de les gelades durant les primeres 24 hores.

2.1.6.- Prefabricats de ciment

2.1.6.1.- Rajoles de terratzo

2.1.6.1.1.- Condicions de subministre

Les rajoles s'han de transportar en els mateixos palets o paquets d'emmagatzematge utilitzats en fàbrica, fleixades i amb les seves arestes protegides, per a evitar qualsevol desperfecte que es pugui produir en la càrrega, transport i descàrrega.

2.1.6.1.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.

El fabricant inclourà en l'albarà/factura la identificació del producte, que es correspondrà amb la que duguin els palets o paquets.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

Inspeccions:

En el moment del lliurament d'una partida, el receptor donarà la seva conformitat a la quantitat, identificació del producte i aspecte (defectes superficials i color) del material rebut.

2.1.6.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

Es descarregaran els palets dels camions mitjançant pinces o elements adequats, evitant-se, en tot moment, balancejos excessius dels palets suspesos, perquè no rebin cops.

Evitar qualsevol deterioració de la cara vista en l'emmagatzematge en obra, manipulació i col·locació.

Emmagatzemar en lloc net, sec i horitzontal, i el més proper possible al lloc de col·locació, per a reduir els trasllats i moviments del material dins de l'obra.

No s'han de barrejar diferents lots de fabricació.

No s'han d'apilar més de quatre palets de 800 kg, protegint l'estoc sota sostre si ens enfrontem a emmagatzematges perllongats (d'un a tres mesos), o bé durant períodes de canvis climàtics acusats.

El desmuntatge dels palets es farà en el moment de la seva utilització i prop de l'obertura, evitant trasllats de peces soltes en carretons manuals. És sempre millor traslladar palets complets amb mitjans mecànics.

Les peces soltes, ja al costat de l'obertura, s'apilaran planes, sense oposar mai cara vista i cara de suport, i mai de costat.

2.1.6.1.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

Segons l'ús al qual es destini, es classifiquen en:

Ús interior:

Ús normal

Ús intensiu

Ús industrial

Ús exterior:

És imprescindible que la base de suport estigui correctament executada perquè les càrregues es reparteixin uniformement, evitant efectes locals no desitjats.

2.1.7.- Forjats

2.1.7.1.- Elements resistents prefabricats de formigó armat per a forjats

2.1.7.1.1.- Condicions de subministre

Els elements prefabricats s'han de recolzar sobre les caixes del camió de manera que no s'introdueixin esforços en els elements no contemplats en el projecte.

La càrrega haurà d'estar lligada per a evitar moviments indesitjats de la mateixa.

Les peces haurien d'estar separades mitjançant els dispositius adequats per a evitar impactes entre les mateixes durant el transport.

En el cas que el transport s'efectuï en edats molt primerenques de l'element, haurà d'evitar-se la seva dessecació durant el mateix.

Per a la seva descàrrega i manipulació en l'obra s'han d'emprar els mitjans de descàrrega adequats a les dimensions i pes de l'element, cuidant especialment que no es produeixin pèrdues d'alineació o verticalidad que poguessin produir tensions inadmissibles en el mateix.

2.1.7.1.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08).

Inspeccions:

Es recomana que la Direcció Facultativa, directament o mitjançant una entitat de control, efectui una inspecció de les instal·lacions de prefabricació.

Si algun element resultés danyat durant el transport, descàrrega i/o manipulació, afectant a la seva capacitat portant, haurà de rebutjar-se.

2.1.7.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

Les zones d'apilaments seran llocs suficientment grans perquè es permeti la gestió adequada dels mateixos sense perdre la necessària traçabilitat, alhora que siguin possibles les maniobres de camions o grues, si escau.

Per a evitar el contacte directe amb el sòl, s'apilaran horitzontalment sobre travesses de fusta, que coincidiran en la mateixa vertical, amb vols no majors de 0,5 m i amb una altura màxima de piles de 1,50 m.

S'evitarà que en la maniobra d'hissat s'originen vols o llums excessives que poden arribar a fissurar l'element, modificant el seu comportament posterior en servei.

Si escau, les juntes, fixacions, etc., haurien de ser apilades en un magatzem, de manera que no s'alterin les seves característiques.

2.1.7.1.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

El muntatge dels elements prefabricats haurà de ser conforme amb l'establert en el projecte.

En funció del tipus d'element prefabricat, pot ser necessari que el muntatge sigui efectuat per personal especialitzat i amb la deguda formació.

2.1.8.- Sistemes de plaques

2.1.8.1.- Plaques de guix laminat

2.1.8.1.1.- Condicions de subministre

Les plaques s'han de subministrar aparellades i embalades amb un film estirable, en paquets paletitzats.

Durant el seu transport es subjectarà degudament, col·locant cantoneres als cantells de les plaques per on passi la cinta de subjecció.

2.1.8.1.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.

Cada palet anirà identificat, en la seva part inferior esquerra, amb una etiqueta col·locada entre el plàstic i les plaques, on figuri tota la informació referent a dimensions, tipus i característiques del producte.

Les plaques de guix laminat portarà imprès en la cara oculta:

Dades de fabricació: any, mes, dia i hora.

Tipus de placa.

Norma de control.

En el cantell de cadascuna de las plaques constarà da data de fabricació.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

Inspeccions:

Un cop que es rebí el material, es essencial realitzar una inspecció visual, detectant possibles anomalies en la qualitat del producte.

2.1.8.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

L'emmagatzematge es realitzarà en posició horitzontal, elevats del sòl sobre travessers separats no més de 40 cm i en llocs protegits de cops i de la intempèrie.

El lloc on s'emmagatzemi el material ha de ser totalment pla, pudent-se apilar un màxim de 10 palets.

Es recomana que una pila de plaques de guix laminat no toqui amb la immediatament posterior, deixant un espai prudencial entre pila i pila. S'haurà de col·locar ben aliniades totes les fileres, deixant espais suficients per a evitar el frec entre elles.

2.1.8.1.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

L'edifici haurà d'estar cobert i amb les façanes tancades.

Les plaques s'han de tallar amb una ganiveta retràctil i/o un xerrac, treballant sempre per la cara adequada i efectuant tot tipus d'ajustos abans de la seva col·locació, sense forzar-les mai per a que encaixin al seu lloc.

Les vores tallades s'han de repassar abans de la seva col·locació.

Les instal·lacions haurien de trobar-se situades en els seus recorreguts horitzontals i en posició d'espera els recorreguts o braços verticals.

2.1.8.2.- Pastes per a plaques de guix laminat

2.1.8.2.1.- Condicions de subministre

Les pastes que es presenten en pols s'han de subministrar en sacs de paper de entre 5 i 20 kg, paletitzats a raó de 1000 kg per palet retractilat.

Les pastes que es presenten com a tal s'han de subministrar en envasos de plàstic de entre 7 i 20 kg, paletitzats a raó de 800 kg per palet retractilat.

2.1.8.2.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.

A més, el marcat complert ha de figurar en la etiqueta, en l'embalaje o en els documents que acompanyen al producte.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.8.2.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

L'emmagatzemament es realitzarà en llocs coberts, secs, resguardats de la intempèrie i protegits de la humitat, del sol directe i de les gelades.

Els sacs de paper que continguin pastes es colocaran separats del sòl, evitant qualsevol contacte amb possibles residus líquids que poden trobar-se en les obres. Els sacs de paper presenten microperforacions que permeten la aireació del producte. Exposar aquest producte al contacte amb líquids o a alts nivells d'humetat ambient pot provocar la compactació parcial del producte.

Els palets de pastes de juntes presentades en sacs de paper no s'apilaren en més de dos alçades. La resina termoplàstica que contenen aquest material reacciona sota condicions de pressió i temperatura, generant un reblaniment del material.

Els palets de pasta d'enganxament presentada en sacs de paper permeten ser apilats en tres alçades, ja que no contenen resina termoplàstica.

Les pastes envasades en pots de plàstic poden emmagatzamar-se sobre el sòl, però mai s'apilaren si no es en estanteries, ja que els envasos de plàstic poden petir deformacions sota altes temperatures o pressió de càrrega.

Es aconsellable realitzar una rotació cada cert temps del material emmagatzemat, alliberant la pressió constant que peteix aquest material si es apilat en varies alçades.

S'ha d'evitar la existència d'elevadas concentracions de producte en pols a l'aire, ja que pot provocar irritacions en el ulls i vies respiratòries i sequedat a la pell, pel que es recomana utilitzar guants i ulleres protectores.

2.1.8.2.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

Pastes de d'unió: Es comprovarà que les parets son absorbents, estan en bon estat i lliures d'humitat, bruticia, pols, grassa o olis. Les superfícies imperfectes a tractar no han de presentar irregularitats superiores a 15 mm.

2.1.9.- Aïllants i impermeabilitzants

2.1.9.1.- Aïllants conformats en planxes rígides

2.1.9.1.1.- Condicions de subministre

Els aïllants s'han de subministrar en forma de panells, envoltats en films plàstics.

Els panells s'agruparan formant palets per al seu millor emmagatzematge i transport.

En cas de desmuntar els palets, els paquets resultants han de transportar-se de forma que no es desplacin per la caixa del transport.

2.1.9.1.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.

Si el material ha de ser component de la part cega del tancament exterior d'un espai habitable, el fabricant declararà el valor del factor de resistència a la difusió de l'aigua.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.9.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

Els palets complets poden emmagatzemar-se a la intempèrie per un període limitat de temps.

S'apilaran horitzontalment sobre superfícies planes i netes.

Es protegiran de la insolació directa i de l'acció del vent.

2.1.9.1.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

Es seguiran les recomenacions d'aplicació i d'ús proporcionades pel fabricant en la seva documentació tècnica.

2.1.9.2.- Aïllants de llana mineral

2.1.9.2.1.- Condicions de subministre

Els aïllant s'han de subministrar en formes de panells enrollats o mantes, envoltats en films plàstics.

Els panells o mantes s'agruparan formant palets per al seu millor emmagatzemament i transport.

En cas de desmuntar els palets, els paquets resultants han de transportar-se de forma que no es desplacin per la caixa del transport.

Es procurarà no aplicar pesos elevats sobre els mateixos, per a evitar la seva deterioració.

2.1.9.2.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.9.2.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

Conservar i emmagatzemar preferentment en el palet original, protegits del sol i de la intempèrie, en cas que estigui prevista la seva aplicació.

Els palets complets poden emmagatzemar-se a la intempèrie per un període limitat de temps.

Els panells s'han d'emmagatzemar sota coberta, sobre superfícies planes i netes.

Sempre que es manipuli el panell de llana de roca es farà amb guants.

En cap cas ha d'emprar-se per a tallar el producte maquinària que pugui disseminar pols, ja que aquesta produeix irritació de gola i d'ulls.

2.1.9.2.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

En aïllants utilitzats en cobertes, es recomana evitar la seva aplicació quan les condicions climatològiques siguin adverses, en particular quan estigui nevant o hagi neu o gel sobre la coberta, quan plogui o la coberta estigui mullada, o quan bufi vent fort.

Els productes s'han de col·locar sempre secs.

2.1.9.3.- Imprimadors bituminosos

2.1.9.3.1.- Condicions de subministre

Els imprimadors s'han de subministrar en envàs hermètic.

2.1.9.3.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Els imprimadors bituminosos, en el seu envàs, haurien de dur marcat:
La identificació del fabricant o marca comercial.
La designació conforme a la norma corresponent.
Les incompatibilitats d'ús i instruccions d'aplicació.
El segell de qualitat, en el seu cas.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.9.3.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

L'emmagatzematge es realitzarà en envasos tancats hermèticament, protegits de la humitat, de les gelades i de la radiació solar directa.

El temps màxim d'emmagatzematge és de 6 mesos.

No s'haurien de sedimentar durant l'emmagatzematge de manera que no pugui retornar-se'ls la seva condició primitiva per agitació moderada.

2.1.9.3.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

Se solen aplicar a temperatura ambient. No podran aplicar-se amb temperatura ambient inferior a 5°C.

La superfície a imprimir ha d'estar lliure de partícules estranyes, restes no adherides, pols i greix.

Les emulsions tipus A i C s'apliquen directament sobre les superfícies, les dels tipus B i D, per a la seva aplicació com emprimació de superfícies, han de dissoldre's en aigua fins a arribar a la viscositat exigida als tipus A i C.

Les pintures d'emprimació de tipus I solament poden aplicar-se quan la impermeabilització es realitza amb productes asfàltics; les de tipus II solament s'han d'utilitzar quan la impermeabilització es realitza amb productes de quitrà d'hulla.

2.1.9.4.- Làmines bituminoses

2.1.9.4.1.- Condicions de subministre

Les làmines s'han de transportar preferentment en palets retractilats i, en cas de petits apilaments, en rotllos solts.

Cada rotllo contindrà una sola peça o com a màxim dues. Només s'acceptaran dues peces en el 3% dels rotllos de cada partida i no s'acceptarà cap que contingui més de dues peces. Els rotllos aniran protegits. Es procurarà no aplicar pesos elevats sobre els mateixos per a evitar la seva deterioració.

2.1.9.4.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.

Cada rotllo tindrà una etiqueta en la qual constarà:

Nom i adreça del fabricant, marca comercial o subministrador.

Designació del producte segons normativa.

Nom comercial de la làmina.

Longitud i amplària nominal de la làmina en m.

Nombre i tipus d'armadures, si escau.

Data de fabricació.

Condicions d'emmagatzematge.

En làmines LBA, LBM, LBME, LO i LOM: Massa nominal de la làmina per 10 m².

En làmines LAM: Massa mitja de la làmina per 10 m².

En làmines bituminoses armades: Massa nominal de la làmina per 10 m².

En làmines LBME: Gruix nominal de la làmina en mm.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.9.4.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

Conservar i emmagatzemar preferentment en el palet original, apilats en posició horitzontal amb un màxim de quatre filades posades en el mateix sentit, a temperatura baixa i uniforme, protegits del sol, la pluja i la humitat en llocs coberts i ventilats, en el cas que estigui prevista la seva aplicació.

2.1.9.4.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

Es recomana evitar la seva aplicació quan el clima sigui plujós o la temperatura inferior a 5°C, o quan així es previngui.

La força del vent ha de ser considerada en qualsevol cas.

2.1.10.- Fusteria i manyeria

2.1.10.1.- Finestres i balconeres

2.1.10.1.1.- Condicions de subministre

Les finestres i balconeres han de ser subministrades amb les proteccions necessàries per a que arribin a l'obra en les condicions exigides i amb el quadrejat previst.

2.1.10.1.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.10.1.3.- Conservació, emmagatzamatge i manipulació

L'emmagatzemen es realitzarà en llocs protegits de pluges, focus d'humitat i impactes.

No han d'estar en contacte amb el terra.

2.1.10.2.- Portes de fusta

2.1.10.2.1.- Condicions de subministre

Les portes s'han de subministrar protegides, de manera que no s'alterin les seves característiques.

2.1.10.2.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

El subministrador facilitarà la documentació que es relaciona a continuació:

Documents d'origen, fulla de subministrament i etiquetatge.

Certificat de garantia del fabricant, signat per persona física.

Documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

Inspeccions:

En cada subministrament d'aquest material que arribi a l'obra s'ha de controlar com a mínim:

La escairada i planitat de les portes.

Verificació de les dimensions.

2.1.10.2.3.- Conservació, emmagatzamatge i manipulació

L'emmagatzement se realitzarà conservant la protecció de la fusteria fins el revestiment de la fàbrica i la col·locació, en el seu cas, del cristallament.

2.1.10.2.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

La fàbrica que rebi la fusteria de la porta estarà acabada, a falta de revestiments. El càrcol estarà col·locat i aplomat.

Abans de la seva col·locació es comprovarà que la fusteria conservi la seva protecció. Es repasarà l'ajust de ferramentes i l'anivellament de fulles.

2.1.11.- Vidres

2.1.11.1.- Vidres per a la construcció

2.1.11.1.1.- Condicions de subministre

Els vidres s'han de transportar en grups de 40 cm d'espessor màxim i sobre material dur.

Els vidres s'han de lliurar amb suros intercalats, de manera que hagi airejament entre ells durant el transport.

2.1.11.1.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.11.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

L'emmagatzematge es realitzarà protegit d'accions mecàniques tals com cops, ratllades i sol directe i d'accions químiques com impressions produïdes per la humitat.

S'emmagatzemaran en grups de 25 cm d'espessor màxim i amb un pendent del 6% respecte a la vertical.

S'emmagatzemaran les piles de vidre començant pels vidres de major dimensió i procurant posar sempre entre cada vidre materials tals com suros, llistons de fusta o paper ondulat. El contacte d'una aresta amb una cara del vidre pot provocar ratlles en la superfície. També cal procurar que tots els vidres tinguin la mateixa inclinació, perquè donin suport de forma regular i no hi hagi càrregues puntuals.

És convenient tapar les piles de vidre per a evitar la brutícia. La protecció ha de ser ventilada.

La manipulació de vidres plens de pols pot provocar ratlles en la superfície dels mateixos.

2.1.11.1.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

Abans de l'envidriament, es recomana eliminar els suros d'emmagatzematge i transport, així com les etiquetes identificatives de la comanda, ja que de no fer-lo l'escalfament podria ocasionar trencaments tèrmics.

2.1.12.- Instal·lacions

2.1.12.1.- Tubs de plàstic (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.12.1.1.- Condicions de subministre

Els tubs s'han de subministrar a peu d'obra en camions amb sòl pla, sense paletitzar, i els accessoris en caixes adequades per a ells.

Els tubs s'han de col·locar sobre els camions de forma que no se produeixin deformacions per contacte amb arestes vives, cadenes, etc., i de forma que no quedin trams sortints innecessaris.

Els tubs i accessoris s'han de carregar de manera que no es produeixi cap deterioració durant el transport. Els tubs s'han d'apilar a una altura màxima d'1,5 m.

S'ha d'evitar la col·locació de pes excessiu damunt dels tubs, col·locant les caixes d'accessoris en la base del camió.

Quan els tubs se subministren en rotllos, s'han de col·locar de forma horitzontal en la base del camió, o damunt dels tubs subministrats en barres si els hagués, cuidant d'evitar que s'aixafin.

Els rotllos de gran diàmetre que, per les seves dimensions, la plataforma del vehicle no admeti en posició horitzontal, han de col·locar-se verticalment, tenint la precaució que romanguin el menor temps possible en aquesta posició.

Els tubs i accessoris s'han de carregar i descarregar cuidadosament.

2.1.12.1.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Els tubs han d'estar marcats a intervals màxims d'1 m i almenys una vegada per accessori, amb:
Els caràcters corresponents a la designació normalitzada.

La traçabilitat del tub (informació facilitada pel fabricant que indiqui la data de fabricació, en xifres o en codi, i un nombre o codi indicatiu de la factoria de fabricació en cas d'existir més d'una).

Els caràcters de marcat han d'estar impresos o gravats directament sobre el tub o accessori de manera que siguin llegibles després del seu emmagatzematge, exposició a la intempèrie, instal·lació i posada en obra

El marcat no ha de produir fissures o altre tipus de defecte que influeixi desfavorablement en el comportament funcional del tub o accessori.

Si s'utilitza el sistema d'impressió, el color de la informació ha de ser diferent al color base del tub o accessori.

La grandària del marcat ha de ser fàcilment llegible sense augment.

Els tubs i accessoris certificats per una tercera part poden estar marcats en conseqüència.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.12.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

S'han d'evitar el dany en les superfícies i en els extrems dels tubs i accessoris. S'han d'utilitzar, si fos possible, els embalatges d'origen.

S'ha d'evitar l'emmagatzematge a la llum directa del sol durant llargs períodes de temps.

S'ha de disposar d'una zona d'emmagatzematge que tingui el sòl llis i anivellat o un jaç pla d'estructura de fusta, amb la finalitat d'evitar qualsevol corbatura o deterioració dels tubs.

Els tubs amb embocadura i amb accessoris muntats prèviament s'han de disposar de manera que estiguin protegits contra la deterioració i els extrems quedin lliures de càrregues, per exemple, alternant els extrems amb embocadura i els extrems sense embocadura o en capes adjacents.

Els tubs en rotllos s'han d'emmagatzemar en pisos apilats un sobre un altre o verticalment en suports o prestatgeries especialment dissenyades per a aquest fi.

El desenrotllat dels tubs ha de fer-se tangencialment al rotllo, rodant-lo sobre si mateix. No s'ha de fer mai en espiral.

Ha d'evitar-se tot risc de deteriorament portant els tubs i accessoris sense arrossegar fins el lloc de treball, i evitant deixar-los caure sobre una superfície dura.

Quan s'utilitzin mitjants mecànics de manipulació, les tècniques utilitzades han d'assegurar que no produeixen danys en els tubs. Les eslingues de metall, ganxos i cadenes emprades en la manipulació no han d'entrar en contacte amb el tub.

S'ha d'evitar qualsevol indicatiu de brutícia en els accessoris i en les boques dels tubs, doncs pot donar lloc, si no es neteja, a instal·lacions defectuoses. Els extrems dels tubs s'han de cobrir o protegir amb el fi d'evitar l'entrada de brutícia en aquests. La neteja del tub i dels accessoris s'ha de realitzar seguint les instruccions del fabricant.

El tub s'ha de tallar amb el seu corresponent tallatubs.

2.1.12.2.- Tubs de coure

2.1.12.2.1.- Condicions de subministre

Els tubs se subministren en barres i en rotllos:

En barres: aquests tubs se subministren en estat dur en longituds de 5 m.

En rotllos: els tubs recuits s'obtenen a partir dels durs per mitjà d'un tractament tèrmic; els tubs en rotllos se subministren fins a un diàmetre exterior de 22 mm, sempre en longitud de 50 m; es poden sol·licitar rotllos amb cromat exterior per a instal·lacions vistes.

2.1.12.2.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

Els tubs de $DN \geq 10$ mm i $DN \leq 54$ mm han d'estar marcats, indeleblement, a intervals menors de 600 mm al llarg d'una generatriu, amb la designació normalitzada.

Els tubs de $DN > 6$ mm i $DN < 10$ mm, o $DN > 54$ mm han d'estar marcats d'igual manera almenys en els 2 extrems.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.12.2.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

L'emmagatzematge es realitzarà en llocs protegits d'impactes i de la humitat. Es col·locaran paral·lels i en posició horitzontal sobre superfícies planes.

2.1.12.2.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

Les característiques de la instal·lació d'aigua o calefacció a la qual va destinat el tub de coure són les que determinen l'elecció de l'estat del tub: dur o recuit.

Els tubs en estat dur s'utilitzen en instal·lacions que requereixen una gran rigidesa o en aquelles que els trams rectes són de gran longitud.

Els tubs recuits s'utilitzen en instal·lacions amb recorreguts de gran longitud, sinuosos o irregulars, quan és necessari adaptar-los al lloc en el que vagin a ser col·locats.

2.1.13.- Varis

2.1.13.1.- Taulers per a encofrar

2.1.13.1.1.- Condicions de subministre

Els taulers s'han de transportar convenientment empaquetats, de tal manera que s'evitin les situacions de risc per caiguda d'algun element durant el trajecte.

Cada paquet estarà compost per 100 unitats aproximadament.

2.1.13.1.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

El subministrador facilitarà la documentació que es relaciona a continuació:

Documents d'origen, fulla de subministrament i etiquetatge.

Certificat de garantia del fabricant, signat per persona física.

Documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

Inspeccions:

En cada subministrament d'aquest material que arribi a l'obra s'ha de controlar com a mínim:

Que no hi hagi deformacions tals com balcament, corbat de cara i corbat de cantell.

Que cap estigui trencat transversalment, i que els seus extrems longitudinals no tinguin fissures de més de 50 cm de longitud que travessin tot el grossor del tauler.

En el seu cas, que tingui el perfil que protegeix els extrems, posat i correctament fixat.

Que no tinguin forats de diàmetre superior a 4 cm.

Que el tauler estigui sencer, és a dir, que no li falti cap taula o tros al mateix.

2.1.13.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

L'emmagatzematge es realitzarà de manera que no es deformin i en llocs secs i ventilats, sense contacte directe amb el terra.

2.1.13.2.- Sotaponts, portasotaponts i basculants.

2.1.13.2.1.- Condicions de subministre

Els sotaponts, portasotaponts i basculants s'han de transportar convenientment empaquetats, de tal manera que s'evitin les situacions de risc per caiguda d'algun element durant el trajecte.

Els sotaponts i portasotaponts s'han de transportar en paquets amb forma de cilindres d'aproximadament un metre de diàmetre.

Els basculants s'han de transportar en els mateixos palets en que es subministren.

2.1.13.2.2.- Recepció i control

Documentació dels subministraments:

El subministrador facilitarà la documentació que es relaciona a continuació:

Documents d'origen, fulla de subministrament i etiquetatge.

Certificat de garantia del fabricant, signat per persona física.

Documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.

Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

Assajos:

La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

Inspeccions:

En cada subministrament d'aquest material que arribi a l'obra s'ha de controlar com a mínim:

La rectitud, planitud i absència d'esquerdes en els diferents elements metàl·lics.

Verificació de les dimensions de la peça.

L'estat i acabat de les soldadures.

L'homogeneïtat de l'acabat final de protecció (pintura), verificant-ne l'adherència de la mateixa amb rasqueta.

En cas de sotaponts i portasotaponts, també s'ha de controlar:

Que no hi hagi deformacions longitudinals superiors a 2 cm, ni abonyegaments importants, ni falta d'elements.

Que no tinguin taques d'òxid generalitzades.

En cas de basculants, s'ha de controlar també:

Que no estiguin doblegats, ni tinguin abonyegaments o esquerdes importants.

Que tinguin dos taps de plàstic i els llistons de fusta fixats.

Que el passador estigui en bon estat i que al tancar-lo faci topall amb el cos del basculant.

2.1.13.2.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

L'emmagatzematge es realitzarà de manera que no es deformin i en llocs secs i ventilats, sense contacte directe amb el terra.

2.2.- Prescripcions quant a l'Execució per Unitat d'Obra

Les prescripcions per a l'execució de cadascuna de les diferents unitats d'obra s'organitzen en els següents apartats:

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

S'especifiquen, en el cas que existeixin, les possibles incompatibilitats, tant físiques com a químiques, entre els diversos components que componen la unitat de obra, o entre el suport i els components.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Es descriu la unitat d'obra, detallant de manera detallada els elements que la componen, amb la nomenclatura específica correcta de cadascun d'ells, d'acord als criteris que marca la pròpia normativa.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

S'especifiquen les normes que afecten a la realització de la unitat d'obra.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Indica com s'ha amidat la unitat d'obra en la fase de redacció del projecte, amidament que després serà comprovat en obra.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

Abans d'iniciar-se els treballs d'execució de cada una de les unitats d'obra, el director de l'execució de l'obra haurà rebut els materials i els certificats acreditatius exigibles, en base a l'establert en la documentació pertinent pel tècnic redactor del projecte. Serà preceptiva l'acceptació prèvia per part del director de l'execució de l'obra de tots els materials que constitueixen la unitat d'obra.

Així mateix, es realitzaran una sèrie de comprovacions prèvies sobre les condicions del suport, les condicions ambientals de l'entorn, i la qualificació de la mà d'obra, en el seu cas.

DEL SUPORT

S'estableixen una sèrie de requisits previs sobre l'estat de les unitats d'obra realitzades prèviament, que poden servir de suport a la nova unitat d'obra.

AMBIENTALS

En determinades condicions climàtiques (vent, pluja, humitat, etc.) no es podran iniciar els treballs d'execució de la unitat d'obra, s'hauran d'interrompre o serà necessari adoptar una sèrie de mesures protectores.

DEL CONTRACTISTA

En alguns casos, serà necessària la presentació al director de l'execució de l'obra d'una sèrie de documents per part del contractista, que acreditin la seva qualificació, o la de l'empresa per ell subcontractada, per realitzar cert tipus de treballs. Per exemple la posada en obra de sistemes constructius en possessió d'un Document d'Idoneïtat Tècnica (DIT), hauran de ser realitzats per la mateixa empresa propietària del DIT, o per empreses especialitzades i qualificades, reconegudes per aquesta i sota el seu control tècnic.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

En aquest apartat es desenvolupa el procés d'execució de cada unitat d'obra, assegurant a cada moment les condicions que permetin aconseguir el nivell de qualitat previst per a cada element constructiu en particular.

FASES D'EXECUCIÓ

S'enumeren, per ordre d'execució, les fases de les quals consta el procés d'execució de la unitat d'obra.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

En algunes unitats d'obra es fa referència a les condicions en les que s'ha de finalitzar una determinada unitat d'obra, perquè no interfereixi negativament en el procés d'execució de la resta d'unitats.

Una vegada acabats els treballs corresponents a l'execució de cada unitat d'obra, el contractista retirarà els mitjans auxiliars i procedirà a la neteja de l'element realitzat i de les zones de treball, recollint les restes de materials i altres residus originats per les operacions realitzades per a executar l'unitat d'obra, sent tots ells classificats, carregats i transportats a centre de reciclatge, abocador específic o centre d'acollida o transferència.

PROVES DE SERVEI

En aquelles unitats d'obra que sigui necessari, s'indiquen les proves de servei a realitzar pel propi contractista o empresa instal·ladora, el cost de les quals es troba inclòs en el propi preu de la unitat d'obra.

Aquelles altres proves de servei o assaigs que no estan inclosos en el preu de la unitat d'obra, i que és obligatòria la seva realització per mitjà de laboratoris acreditats es troben detallades i pressupostades, en el corresponent capítol X de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució Material (PEM).

Per exemple, això és el que passa a la unitat d'obra ADP010, on s'indica que no està inclòs en el preu de la unitat d'obra el cost de l'assaig de densitat i humitat "in situ".

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

En algunes unitats d'obra s'estableixen les condicions que han de protegir-se per a la correcta conservació i manteniment en obra, fins a la seva recepció final.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Indica com es comprovaran en obra els amidaments de Projecte, una vegada superats tots els controls de qualitat i obtinguda l'acceptació final per part del director d'execució de l'obra.

L'amidament del nombre d'unitats d'obra que ha d'abonar-se es realitzarà, si escau, d'acord amb les normes que estableix aquest capítol, tindrà lloc en presència i amb intervenció del contractista, entenent que aquest renúncia a tal dret si, avisat oportunament, no comparegués a temps. En tal cas, serà vàlid el resultat que el director d'execució de l'obra consigni.

Totes les unitats d'obra s'abonaran als preus establerts en el Pressupost. Els mencionats preus s'abonaran per les unitats acabades i executades d'acord amb el present Plec de Condicions Tècniques Particulars i Prescripcions pel que fa a l'Execució per Unitat d'Obra.

Aquestes unitats comprenen el subministrament, cànons, transport, manipulació i ocupació dels materials, maquinària, mitjans auxiliars, mà d'obra necessària per a la seva execució i costos indirectes derivats d'aquests conceptes, així com quantes necessitats circumstancials es requereixin per a l'execució de l'obra, tals com indemnitzacions per danys a tercers o ocupacions temporals i costos d'obtenció dels permisos necessaris, així com de les operacions necessàries per a la reposició de servituds i serveis públics o privats afectats tant pel procés d'execució de les obres com per les instal·lacions auxiliars.

Igualment, aquells conceptes que s'especifiquen en la definició de cada unitat d'obra, les operacions descrites en el procés d'execució, els assajos i proves de servei i posada en funcionament, inspeccions, permisos, butlletins, llicències, taxes o similars.

No s'abonarà al contractista major volum de qualsevol tipus d'obra que el definit en els plànols o en les modificacions autoritzades per la Direcció facultativa. Tampoc li serà abonat, si escau, el cost de la restitució de l'obra a les seves dimensions correctes, ni l'obra que hagués hagut de realitzar per ordre de la Direcció facultativa per a resoldre qualsevol defecte d'execució.

TERMINOLOGIA APLICADA EN EL CRITERI DE MESURAMENT.

A continuació, es detalla el significat d'alguns dels termes utilitzats en els diferents capítols d'obra.

ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

Volum de terres en perfil esponjat. L'amidament es referirà a l'estat de les terres una vegada extretes. Per a això, la forma d'obtenir el volum de terres a transportar, serà la que resulti d'aplicar el percentatge d'esponjament mig que procedeixi, en funció de les característiques del terreny.

Volum de reble en perfil compactat. L'amidament es referirà a l'estat del reble una vegada finalitzat el procés de compactació.

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions excavades haguessin quedat amb majors dimensions.

FONAMENTACIONS

Superfície teòrica executada. Serà la superfície que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que la superfície ocupada pel formigó hagués quedat amb majors dimensions.

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions de formigó haguessin quedat amb majors dimensions.

ESTRUCTURES

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions dels elements estructurals haguessin quedat amb majors dimensions.

ESTRUCTURES METÀL·LIQUES

Pes nominal amidat. Seran els kg que resultin d'aplicar als elements estructurals metàl·lics els pesos nominals que, segons dimensions i tipus d'acer figurin en taules.

ESTRUCTURES (FORJATS)

Deduint els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$. Es mesurarà la superfície dels forjats de cara exterior a cara exterior dels cercols que delimiten el perímetre de la seva superfície, descomptant únicament els buits o passos de forjats que tinguin una superfície major de $X \text{ m}^2$.

En els casos de dos draps formats per forjats diferents, objecte de preus unitaris distints, que donin suport o encastin en una jàssera o mur de càrrega comuna a ambdós draps, cadascuna de les unitats d'obra de forjat s'amidarà des de fora a cara exterior dels elements delimitadors a l'eix de la jàssera o mur de càrrega comuna.

En els casos de forjats inclinats es prendrà en veritable magnitud la superfície de la cara inferior del forjat, amb el mateix criteri anteriorment assenyalat per a la deducció de buits.

ESTRUCTURES (MURS)

Deduint els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$. S'aplicarà el mateix criteri que per a façanes i particions.

FAÇANES I PARTICIONS

Deduint els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$. S'amidaran els paraments verticals de façanes i particions descomptant únicament aquells buits la superfície dels quals sigui major de $X \text{ m}^2$, el que significa que:

Quan els buits siguin més petits de $X \text{ m}^2$ es mesuraran a cinta correguda com si no hi hagués buits. Al no deduir cap buit, en compensació de mesurar buit per massís, no es mesuraran els treballs de formació de queixals en brancals i llindes.

Quan els buits siguin més grans de $X \text{ m}^2$, es deduirà la superfície d'aquests buits, però es sumarà al mesurament la superfície de la part interior del buit, corresponent al desenvolupament dels queixals.

Deduint tots els buits. Es mesuraran els paraments verticals de façanes i particions descomptant la superfície de tots els buits, però s'inclou l'execució de tots els treballs precisos per a la resolució del buit, així com els materials que formen llindes, brancals i escopidors.

Als efectes anteriors, s'entendrà com buit, qualsevol obertura que tingui queixals i llinda per a porta o finestra. En cas de tractar-se d'un buit en la fàbrica sense llinda, ampit ni fusteria, es deduirà sempre el mateix a l'amidar la fàbrica, sigui com sigui la seva superfície.

En el supòsit de tancaments de façana on les fulles, en lloc de donar suport directament en el forjat, recolzin en una o dues filades de regularització que abastin tot l'espessor del tancament, a l'efectuar

l'amidament de les unitats d'obra es mesurarà la seva alçada des del forjat i, en compensació, no es mesurarà les filades de regularització.

INSTAL·LACIONS

Longitud realment executada. Amidament segons desenvolupament longitudinal resultant, considerant, si escau, els trams ocupats per peces especials.

REVESTIMENTS (GUIXOS I ESQUERDEJATS DE CIMENT)

Deduint, en els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$, l'excés sobre els $X \text{ m}^2$. Els paraments verticals i horitzontals s'amidaran a cinta correguda, sense descomptar buits de superfície menor a $X \text{ m}^2$. Per a buits de major superfície, es descomptarà únicament l'excés sobre aquesta superfície. En ambdós casos es considerarà inclosa l'execució de queixals, fons de llindes i arestes. Els paraments que tinguin armaris de paret no seran objecte de descompte, sigui com sigui la seva dimensió.

2.2.1.- Acondicionament del terreny

Unitat d'obra ANE010: Emmacat de 20 cm en caixa per base de solera, amb aportació de grava de pedrera de pedra calcària, Ø40/70 mm, i compactació mitjançant equip manual amb safata vibrant.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Formació d'emmacat de 20 cm d'espessor en caixa per base de solera, mitjançant reblert i estès en tongades d'espessor no superior a 20 cm de graves procedents de pedrera calcària de 40/80 mm; i posterior compactació mitjançant equip manual amb safata vibrant, sobre l'esplanada homogènia i anivellada (no inclosa en aquest preu). Inclús càrrega, transport i descàrrega a peu de tall dels àrids a utilitzar en els feines de reblert i regat dels mateixos.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que el terreny que forma l'esplanada que servirà de suport té la resistència adequada.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Transport i descàrrega del material a peu de tall. Estesa del material de reblert en tongades d'espessor uniforme. Rec de la capa. Compactació i anivellació.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

El grau de compactació serà adequat i la superfície quedarà plana.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà el replenat enfront del pas de vehicles per a evitar rodadures.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ANS010: Solera de formigó en massa de 20 cm d'espessor, realitzada amb formigó HM-35/B/20/I fabricat en central i abocament des de camió, estès i vibrat manual, amb junts de retracció.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Formació de solera de formigó en massa de 20 cm d'espessor, realitzada amb formigó HM-35/B/20/I fabricat en central i abocament des de camió, sense tractament de la seva superfície; recolzada sobre capa base existent (no inclosa en aquest preu). Inclús p/p de preparació de la superfície de recolzament del formigó, estesa i vibrat del formigó mitjançant regla vibrant, formació de juntes de construcció i col·locació d'un panell de poliestirè expandit de 3 cm d'espessor, al voltant de qualsevol element que interrompi la sola, com pilars i murs, per a l'execució de juntes de retracció; embroquetat o connexió dels elements exteriors (cèrcols d'arquetes, boneres, caixes sifòniques, etc.) de les xarxes d'instal·lacions executades sota la solera; curació del formigó; formació de junts de retracció de 5 a 10 mm d'amplada, amb una profunditat d'1/3 del gruix de la solera, realitzades amb serra de disc, formant quadrícula, i neteja del junt.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Elaboració, transport i posada en obra del formigó: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Execució: **NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la superfície base presenta una planitut adequada, compleix els valors resistents tinguts en compte en la hipòtesi de càlcul, i no té flonjalls, embalums ni materials sensibles a les gelades.

El nivell freàtic no originarà sobre-empenta.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs de formigonat quan plogui amb intensitat, neu, existeixi vent excessiu, una temperatura ambient superior a 40°C o es prevegi que dins de les 48 hores següents pugui descendir la temperatura ambiental per sota dels 0°C.

DEL CONTRACTISTA

Disposarà en obra d'una sèrie de mitjans, en previsió que es produeixin canvis bruscs de les condicions ambientals durant el formigonat o posterior període d'enduriment, no podent començar-se el formigonat dels diferents elements sense l'autorització per escrit del director de l'execució de l'obra.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Preparació de la superfície de recolzament del formigó, comprovant la densitat i les rasants. Replanteig dels junts de construcció i de dilatació. Estesa de nivells mitjançant tocaments, mestres de formigó o regles. Reg de la superfície base. Formació de juntes de construcció i de juntes perimetrals de dilatació. Abocament i compactació del formigó. Curat del formigó. Replanteig dels junts de retracció. Cort del paviment de formigó amb serra de disc. Neteja final dels junts de retracció.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La superfície de la solera complirà les exigències de planitud i resistència, i es deixarà a l'espera del paviment.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà el formigó fresc enfront de pluges, gelades i temperatures elevades. No es superaran les càrregues previstes.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense deduir la superfície ocupada pels pilars situats dintre del seu perímetre.

2.2.2.- Estructures

Unitat d'obra EHU020: Estructura de formigó armat, realitzada amb formigó HA-25/B/20/IIa fabricat en central, i abocament amb cubilot, volum total de formigó 0,179 m³/m², i acer UNE-EN 10080 B 500 S amb una quantia total de 16 kg/m², sobre sistema d'encofrat continu, constituïda per: forjat unidireccional, horitzontal, de cantell 35 = 30+5 cm; semibigueta pretensada; revoltó de formigó, 60x20x30 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compressió; bigues planes; pilars amb altura lliure de fins a 3 m.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Formació d'estructura de formigó armat, realitzada amb formigó HA-25/B/20/IIa fabricat en central, i abocament amb cubilot, amb un volum total de formigó en forjat, bigues i pilars de 0,179 m³/m², i acer UNE-EN 10080 B 500 S en zona de reforç de negatius i connectors de biguetes i cèrcols, bigues i pilars amb una quantia total 16 kg/m², composta dels següents elements: FORJAT UNIDIRECCIONAL: horitzontal, de cantell 35 = 30+5 cm; semibigueta pretensada T-12; revoltó de formigó, 60x20x30 cm; capa de compressió de 5 cm de gruix, amb armadura de repartiment formada per malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; bigues planes amb elaboració de la ferralla (tall, doblegat i conformat d'elements) en taller industrial i muntatge en el lloc definitiu de la seva col·locació en obra, cèrcols perimetrals de planta, encofrat per a bigues, muntatge i desmuntatge de sistema d'encofrat continu, amb acabat tipus industrial per revestir, format per: superfície encofrant de taulers de fusta tractada, reforçats amb varetes i perfils, amortitzables en 25 usos, estructura suport horitzontal de sotaponts metàl·lics i accessoris de muntatge, amortitzables en 150 usos i estructura suport vertical de puntals metàl·lics, amortitzables en 150 usos, i agent filmogen per enduriment de formigons i morters; PILARS: amb altura lliure de fins a 3 m, inclús p/p de muntatge i desmuntatge de sistema d'encofrat de xapes metàl·liques reutilitzables, i curació del formigó.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Elaboració, transport i posada en obra del formigó:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Execució:

- NTE-EHU. Estructuras de hormigón armado: Forjados unidireccionales.
- NTE-EHV. Estructuras de hormigón armado: Vigas.
- NTE-EHS. Estructuras de hormigón armado: Soportes.

Muntatge i desmuntatge del sistema d'encofrat:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**
- **NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada en veritable magnitud des de les cares exteriors dels cercles del perímetre, segons documentació gràfica de Projecte, deduint els buits de superfície major de 6 m².

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs de formigonat quan plogui amb intensitat, neu, existeixi vent excessiu, una temperatura ambient superior a 40°C o es prevegi que dins de les 48 hores següents pugui descendir la temperatura ambiental per sota dels 0°C.

DEL CONTRACTISTA

Disposarà en obra d'una sèrie de mitjans, en previsió que es produeixin canvis bruscs de les condicions ambientals durant el formigonat o posterior període d'enduriment, no podent començar-se el formigonat dels diferents elements sense l'autorització per escrit del director de l'execució de l'obra.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

PILARS:

Replanteig. Col·locació de les armadures amb separadors homologats. Muntatge del sistema d'encofrat. Abocament i compactació del formigó. Desmuntatge del sistema d'encofrat. Curat del formigó. Reparació de defectes superficials.

FORJAT I BIGUES:

Replanteig del sistema d'encofrat. Muntatge del sistema d'encofrat. Replanteig de la geometria de la planta sobre l'encofrat. Col·locació de biguetes i revoltos. Col·locació de les armadures amb separadors homologats. Abocament i compactació del formigó. Reglejat i anivellació de la capa de compressió. Curat del formigó. Desmuntatge del sistema d'encofrat. Reparació de defectes superficials.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

El conjunt serà monolític i transmetrà correctament les càrregues. La superfície quedarà uniforme i sense irregularitats.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

S'evitarà l'actuació sobre l'element d'accions mecàniques no previstes en el càlcul.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà, en veritable magnitud, des de les cares exteriors dels cercles del perímetre, la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, deduint els buits de superfície major de 6 m². Es consideren inclosos tots els elements integrants de l'estructura senyalats en els plànols i detalls del Projecte.

2.2.3.- Façanes i particions

Unitat d'obra FFZ010: Fulla exterior de tancament de façana, de 11,5 cm d'espessor de fàbrica, de maó ceràmic buit triple de gran format, 70x50x11,5 cm, rebuda amb goma d'enganxar de cola preparada i guix de qualitat B1; revestiment dels fronts de forjat amb peces ceràmiques, col·locades amb morter d'alta adherència, formació de llindes mitjançant obra de fàbrica amb armadura d'acer corrugat.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Execució de fulla exterior de 11,5 cm d'espessor de fàbrica, en tancament de façana, de maó ceràmic buit triple de gran format, 70x50x11,5 cm, rebuda amb una barreja en aigua de goma d'enganxar de cola preparada i fins un 25% de guix de qualitat B1. Inclús p/p de replanteig, anivellació i aplomat, minves i ruptures, lligadures, revestiment dels fronts de forjat amb peces ceràmiques, col·locades amb morter d'alta adherència, formació de llindes mitjançant obra de fàbrica amb armadura d'acer corrugat, brancals i queixals, execució de trobades i punts singulars i neteja.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFL. Fachadas: Fábrica de ladrillos.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, incloent el revestiment dels fronts de forjat, deduint els buits de superfície major de 4 m².

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que s'ha acabat l'execució completa de l'estructura, que el suport ha fargat totalment, i que està sec i net de qualsevol resta d'obra.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 5°C o superior a 40°C, plougui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Definició dels plànols de façana mitjançant ploms. Replanteig, planta a planta. Marcat en els pilars dels nivells de referència general de planta i de nivell de paviment. Seient de la primera filada. Col·locació i aplomat de mires de referència. Estesa de fils entre mires. Col·locació de ploms fixos a les arestes. Col·locació de les peces per filades a nivell. Revestiment dels fronts de forjat, murs i pilars. Realització de tots els treballs necessaris per a la resolució dels buits. Trobades de la fàbrica amb façanes, pilars i envans. Trobada de la fàbrica amb el forjat superior. Neteja del parament.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La fàbrica quedarà monolítica, estable enfront a esforços horitzontals, plana i aplomada. Tindrà una composició uniforme en tota la seva altura i bon aspecte.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà l'obra recién executada enfront de pluges, gelades i temperatures elevades. S'evitarà l'abocament sobre la fàbrica de productes que puguin ocasionar falta d'adherència amb el posterior revestiment. S'evitarà l'actuació sobre l'element d'accions mecàniques no previstes en el càlcul.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, incloent el revestiment dels fronts de forjat, deduint els buits de superfície major de 4 m².

Unitat d'obra FFZ010b: Fulla exterior de tancament de façana, de 14 cm d'espessor de fàbrica, de maó ceràmic calat (gero), per revestir, 29x14x10 cm, rebuda amb morter de ciment industrial, color gris, M-5, subministrat a granel; formació de llindes mitjançant bigueta prefabricada, revestida amb peces ceràmiques, col·locades amb morter d'alta adherència.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Execució de fulla exterior de 14 cm d'espessor de fàbrica, en tancament de façana, de maó ceràmic calat (gero), per revestir, 29x14x10 cm, rebuda amb morter de ciment industrial, color gris, M-5, subministrat a granel. Inclús p/p de replanteig, anivellació i aplomat, minves i ruptures, lligadures, formació de llindes mitjançant bigueta prefabricada T-18, revestida amb peces ceràmiques, col·locades amb morter d'alta adherència, brancals i queixals, execució de trobades i punts singulars i neteja.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFL. Fachadas: Fábrica de ladrillos.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, sense incloure el revestiment dels fronts de forjat, deduint els buits de superfície major de 3 m².

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que s'ha acabat l'execució completa de l'estructura, que el suport ha fargat totalment, i que està sec i net de qualsevol resta d'obra.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 5°C o superior a 40°C, plogui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Definició dels plànols de façana mitjançant ploms. Replanteig, planta a planta. Marcat en els pilars dels nivells de referència general de planta i de nivell de paviment. Seient de la primera filada sobre capa de morter. Col·locació i aplomat de mires de referència. Estesa de fils entre mires. Col·locació de ploms fixos a les arestes. Col·locació de les peces per filades a nivell. Realització de tots els treballs necessaris

per a la resolució dels buits. Trobades de la fàbrica amb façanes, pilars i envans. Trobada de la fàbrica amb el forjat superior. Neteja del parament.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La fàbrica quedarà monolítica, estable enfront a esforços horitzontals, plana i aplomada. Tindrà una composició uniforme en tota la seva altura i bon aspecte.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà l'obra recién executada enfront de pluges, gelades i temperatures elevades. S'evitarà l'abocament sobre la fàbrica de productes que puguin ocasionar falta d'adherència amb el posterior revestiment. S'evitarà l'actuació sobre l'element d'accions mecàniques no previstes en el càlcul.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, sense incloure el revestiment dels fronts de forjat, deduint els buits de superfície major de 3 m².

Unitat d'obra FFQ010: Fulla de partició interior de 9 cm d'espessor de fàbrica, de maó ceràmic buit (totxana), per revestir, 29x14x9 cm, rebuda amb morter de ciment industrial, color gris, M-5, subministrat a granel.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Formació de fulla de partició interior de 9 cm d'espessor de fàbrica, de maó ceràmic buit (totxana), per revestir, 29x14x9 cm, rebuda amb morter de ciment industrial, color gris, M-5, subministrat a granel. També p/p de replanteig, anivellació i aplomat, rebut de bastiment i bastiments de base, minves i ruptures, lligadures, caps, execució de trobades i neteja.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 3 m².

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que s'ha acabat l'execució completa de l'estructura.

Es disposarà en obra dels bastiments i bastiments de base de portes i armaris.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 5°C o superior a 40°C, plogui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig i traçat en el sostre dels envans a realitzar. Marcat en els pilars dels nivells de referència general de planta i de nivell de paviment. Col·locació i aplomat de mires de referència. Col·locació, aplomat i anivellació de bastiments i bastiments de base de portes i armaris. Estesa de fils entre mires. Col·locació de les peces per filades a nivell. Rebuda a l'obra dels bastiments i bastiments base. Trobades de la fàbrica amb façanes, pilars i envans. Trobada de la fàbrica amb el forjat superior. Neteja del parament.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La fàbrica quedarà monolítica, estable enfront a esforços horitzontals, plana i aplomada. Tindrà una composició uniforme en tota la seva altura i bon aspecte.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà l'obra recent executada enfront de l'aigua de pluja. S'evitarà l'actuació sobre l'element d'accions mecàniques no previstes en el càlcul.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 3 m².

Unitat d'obra FFQ010b: Fulla de partició interior de 14 cm d'espessor de fàbrica, de maó ceràmic buit (H-16), per revestir, 24x19x14 cm, rebuda amb morter de ciment industrial, color gris, M-5, subministrat a granel.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Formació de fulla de partició interior de 14 cm d'espessor de fàbrica, de maó ceràmic buit (H-16), per revestir, 24x19x14 cm, rebuda amb morter de ciment industrial, color gris, M-5, subministrat a granel. També p/p de replanteig, anivellació i aplomat, rebut de bastiment i bastiments de base, minves i ruptures, lligadures, caps, execució de trobades i neteja.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 3 m².

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA DEL SUPORT

Es comprovarà que s'ha acabat l'execució completa de l'estructura.

Es disposarà en obra dels bastiments i bastiments de base de portes i armaris.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 5°C o superior a 40°C, plogui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig i traçat en el sostre dels envans a realitzar. Marcat en els pilars dels nivells de referència general de planta i de nivell de paviment. Col·locació i aplomat de mires de referència. Col·locació, aplomat i anivellació de bastiments i bastiments de base de portes i armaris. Estesa de fils entre mires. Col·locació de les peces per filades a nivell. Rebuda a l'obra dels bastiments i bastiments base. Trobades de la fàbrica amb façanes, pilars i envans. Trobada de la fàbrica amb el forjat superior. Neteja del parament.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La fàbrica quedarà monolítica, estable enfront a esforços horitzontals, plana i aplomada. Tindrà una composició uniforme en tota la seva altura i bon aspecte.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà l'obra recent executada enfront de l'aigua de pluja. S'evitarà l'actuació sobre l'element d'accions mecàniques no previstes en el càlcul.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 3 m².

Unitat d'obra FFQ010c: Fulla de partició interior de 7 cm d'espessor de fàbrica, de maó ceràmic buit (totxana), per revestir, 29x14x7 cm, rebuda amb morter de ciment industrial, color gris, M-5, subministrat a granel, amb banda elàstica en les unions amb altres elements constructius, de banda flexible d'escuma de polietilè reticulat de cel·les tancades, de 10 mm d'espessor i 110 mm d'amplada.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Formació de fulla de partició interior de 7 cm d'espessor de fàbrica, de maó ceràmic buit (totxana), per revestir, 29x14x7 cm, rebuda amb morter de ciment industrial, color gris, M-5, subministrat a granel, amb banda elàstica, de banda flexible d'escuma de polietilè reticulat de cel·les tancades, de 10 mm d'espessor i 110 mm d'amplada, resistència tèrmica 0,25 m²K/W, conductivitat tèrmica 0,04 W/(mK) i rigidesa dinàmica 57,7 MN/m³, fixada als forjats i a les trobades amb altres elements verticals amb pasta de guix. També p/p de replanteig, anivellació i aplomat, rebut de bastiment i bastiments de base, minves i ruptures, lligadures, caps, execució de trobades i neteja.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 3 m².

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que s'ha acabat l'execució completa de l'estructura.

Es disposarà en obra dels bastiments i bastiments de base de portes i armaris.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 5°C o superior a 40°C, plogui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig i traçat en el sostre dels envans a realitzar. Marcat en els pilars dels nivells de referència general de planta i de nivell de paviment. Col·locació de les bandes elàstiques en la base i en els laterals. Col·locació i aplomat de mires de referència. Col·locació, aplomat i anivellació de bastiments i bastiments de base de portes i armaris. Estesa de fils entre mires. Col·locació de les peces per filades a nivell. Col·locació de les bandes elàstiques en la trobada de la fàbrica amb el forjat superior. Rebuda a l'obra dels bastiments i bastiments base. Trobades de la fàbrica amb façanes, pilars i envans. Trobada de la fàbrica amb el forjat superior. Neteja del parament.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La fàbrica quedarà monolítica, estable enfront a esforços horitzontals, plana i aplomada. Tindrà una composició uniforme en tota la seva altura i bon aspecte.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà l'obra recent executada enfront de l'aigua de pluja. S'evitarà l'actuació sobre l'element d'accions mecàniques no previstes en el càlcul.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 3 m².

Unitat d'obra FFQ010d: Fulla de partició interior de 9 cm d'espessor de fàbrica, de maó ceràmic buit (totxana), per revestir, 29x14x9 cm, rebuda amb morter de ciment industrial, color gris, M-5, subministrat a granel, amb banda elàstica en les unions amb altres elements constructius, de banda flexible d'escuma de polietilè reticulat de cel·les tancades, de 10 mm d'espessor i 110 mm d'amplada.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Formació de fulla de partició interior de 9 cm d'espessor de fàbrica, de maó ceràmic buit (totxana), per revestir, 29x14x9 cm, rebuda amb morter de ciment industrial, color gris, M-5, subministrat a granel, amb banda elàstica, de banda flexible d'escuma de polietilè reticulat de cel·les tancades, de 10 mm d'espessor i 110 mm d'amplada, resistència tèrmica 0,25 m²K/W, conductivitat tèrmica 0,04 W/(mK) i rigidesa dinàmica 57,7 MN/m³, fixada als forjats i a les trobades amb altres elements verticals amb pasta de guix. També p/p de

replanteig, anivellació i aplomat, rebut de bastiment i bastiments de base, minves i ruptures, lligadures, caps, execució de trobades i neteja.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució:

- **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**
- **CTE. DB-HR Protección frente al ruido.**
- **CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.**
- **NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 3 m².

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que s'ha acabat l'execució completa de l'estructura.

Es disposarà en obra dels bastiments i bastiments de base de portes i armaris.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 5°C o superior a 40°C, plogui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig i traçat en el sostre dels envans a realitzar. Marcat en els pilars dels nivells de referència general de planta i de nivell de paviment. Col·locació de les bandes elàstiques en la base i en els laterals. Col·locació i aplomat de mires de referència. Col·locació, aplomat i anivellació de bastiments i bastiments de base de portes i armaris. Estesa de fils entre mires. Col·locació de les peces per filades a nivell. Col·locació de les bandes elàstiques en la trobada de la fàbrica amb el forjat superior. Rebuda a l'obra dels bastiments i bastiments base. Trobades de la fàbrica amb façanes, pilars i envans. Trobada de la fàbrica amb el forjat superior. Neteja del parament.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La fàbrica quedarà monolítica, estable enfront a esforços horitzontals, plana i aplomada. Tindrà una composició uniforme en tota la seva altura i bon aspecte.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà l'obra recent executada enfront de l'aigua de pluja. S'evitarà l'actuació sobre l'element d'accions mecàniques no previstes en el càlcul.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 3 m².

2.2.4.- Fusteria, manyeria, vidres i proteccions solars

Unitat d'obra LCY010: Fusteria d'alumini, anoditzat natural, per a conformat de finestra amb frontissa practicable d'obertura cap a l'interior "CORTIZO", de 80x120 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada per dues fulles, amb perfils proveïts de trencament de pont tèrmic, i sense bastiment de base. Calaix de persiana bàsic incorporat (monoblock), persiana enrollable de lamel·les de PVC, amb accionament manual mitjançant cinta i recollidor.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de fusteria d'alumini, anoditzat natural, amb un gruix mínim de 15 micres, per a conformat de finestra amb frontissa practicable d'obertura cap a l'interior "CORTIZO", de 80x120 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada per dues fulles, amb perfils proveïts de trencament de pont tèrmic, i sense bastiment de base. Gruix i qualitat del procés d'anoditzat garantit pel segell EWAA-EURAS. Composta per perfils extrusionats formant marcs i fulles. Accessoris, ferraments de penjar i obertura homologats, juntes d'envidriament EPDM d'alta qualitat, cargolam d'acer inoxidable, elements d'estanquitat, accessoris i utilitatges mecanitzats homologats. Calaix de persiana bàsic incorporat (monoblock), persiana enrollable de lamel·les de PVC, amb accionament manual mitjançant cinta i recollidor, equipada amb tots els seus accessoris. Inclús p/p de grapes de fixació, segellat perimetral del junt exterior entre marc i obra, per mitjà d'un cordó de silicona neutra i ajust final a l'obra, sense incloure el rebut en obra del bastiment de base amb patilles d'ancoratge. Elaborada en taller, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe 9A, segons UNE-EN 12208 i classificació a la resistència a la força del vent classe C5, segons UNE-EN 12210. Totalment muntada i provada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Muntatge:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la fàbrica que rebrà la fusteria està acabada, a falta de revestiments.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan plogui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Col·locació de la fusteria. Ajust final de les fulles. Segellat de junts perimetrals. Realització de proves de servei.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

L'unió de la fusteria amb la fàbrica serà sòlida. La fusteria quedarà totalment estanca.

PROVES DE SERVEI

Funcionament de la fusteria.

Normativa d'aplicació: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquitxades. No es recolzaran sobre la fusteria elements que la puguin danyar. Es conservarà la protecció de la fusteria fins a l'execució del revestiment del parament i la col·locació de l'envidriament.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra LCY010b: Fusteria d'alumini, anoditzat natural, per a conformat de finestra amb frontissa practicable d'obertura cap a l'interior "CORTIZO", de 120x120 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada per dues fulles, amb perfils proveïts de trencament de pont tèrmic, i sense bastiment de base. Calaix de persiana bàsic incorporat (monoblock), persiana enrollable de lamel·les de PVC, amb accionament manual mitjançant cinta i recollidor.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de fusteria d'alumini, anoditzat natural, amb un gruix mínim de 15 micres, per a conformat de finestra amb frontissa practicable d'obertura cap a l'interior "CORTIZO", de 120x120 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada per dues fulles, amb perfils proveïts de trencament de pont tèrmic, i sense bastiment de base. Gruix i qualitat del procés d'anoditzat garantit pel segell EWAA-EURAS. Composta per perfils extrusionats formant marcs i fulles. Accessoris, ferraments de penjar i obertura homologats, juntes d'envidriament EPDM d'alta qualitat, cargolam d'acer inoxidable, elements d'estanquitat, accessoris i utilatges mecanitzat homologats. Calaix de persiana bàsic incorporat (monoblock), persiana enrotllable de lamel·les de PVC, amb accionament manual mitjançant cinta i recollidor, equipada amb tots els seus accessoris. Inclús p/p de grapes de fixació, segellat perimetral del junt exterior entre marc i obra, per mitjà d'un cordó de silicona neutra i ajust final a l'obra, sense incloure el rebut en obra del bastiment de base amb patilles d'ancoratge. Elaborada en taller, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe 9A, segons UNE-EN 12208 i classificació a la resistència a la força del vent classe C5, segons UNE-EN 12210. Totalment muntada i provada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Muntatge:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la fàbrica que rebrà la fusteria està acabada, a falta de revestiments.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan plogui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Col·locació de la fusteria. Ajust final de les fulles. Segellat de junts perimetrals. Realització de proves de servei.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

L'unió de la fusteria amb la fàbrica serà sòlida. La fusteria quedarà totalment estanca.

PROVES DE SERVEI

Funcionament de la fusteria.

Normativa d'aplicació: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquitxades. No es recolzaran sobre la fusteria elements que la puguin danyar. Es conservarà la protecció de la fusteria fins a l'execució del revestiment del parament i la col·locació de l'envidriament.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra LCY010c: Fusteria d'alumini, anoditzat natural, per a conformat de porta d'entrada practicable d'obertura cap a l'interior "CORTIZO", de 120x210 cm, sistema Puerta Millenium Plus Canal Europeo, "CORTIZO", amb pany de seguretat, formada per una fulla, amb perfils proveïts de trencament de pont tèrmic, i sense bastiment de base. Calaix de persiana bàsic incorporat (monoblock), persiana enrollable de lamel·les de PVC, amb accionament manual mitjançant cinta i recollidor.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de fusteria d'alumini, anoditzat natural, amb un gruix mínim de 15 micres, per a conformat de porta d'entrada practicable d'obertura cap a l'interior "CORTIZO", de 120x210 cm, sistema Puerta Millenium Plus Canal Europeo, "CORTIZO", amb pany de seguretat, formada per una fulla, amb perfils proveïts de trencament de pont tèrmic, i sense bastiment de base. Gruix i qualitat del procés d'anoditzat garantit pel segell EWAA-EURAS. Composta per perfils extrusionats formant marcs i fulles. Accessoris, ferraments de penjar i obertura homologats, juntes d'envidriament EPDM d'alta qualitat, cargolam d'acer inoxidable, elements d'estanquitat, accessoris i utilatges mecanitzat homologats. Calaix de persiana bàsic incorporat (monoblock), persiana enrotllable de lamel·les de PVC, amb accionament manual mitjançant cinta i recollidor, equipada amb tots els seus accessoris. Inclús p/p de grapes de fixació, segellat perimetral del junt exterior entre marc i obra, per mitjà d'un cordó de silicona neutra i ajust final a l'obra, sense incloure el rebut en obra del bastiment de base amb patilles d'ancoratge. Elaborada en taller, amb classificació a la permeabilitat a l'aire

classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe 6A, segons UNE-EN 12208 i classificació a la resistència a la força del vent classe C4, segons UNE-EN 12210. Totalment muntada i provada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Muntatge:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**
- **NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.**
- **NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la fàbrica que rebrà la fusteria està acabada, a falta de revestiments.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan ploqui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Col·locació de la fusteria. Ajust final de la fulla. Segellat de junts perimetrals. Realització de proves de servei.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

L'unió de la fusteria amb la fàbrica serà sòlida. La fusteria quedarà totalment estanca.

PROVES DE SERVEI

Funcionament de la fusteria.

Normativa d'aplicació: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquixades. No es recolzaran sobre la fusteria elements que la puguin danyar. Es conservarà la protecció de la fusteria fins a l'execució del revestiment del parament i la col·locació de l'envidriament.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra LCP060: Finestral fix de PVC, dimensions 2200x1100 mm, acabat estàndard en les dues cares, color blanc, sense bastiment de base.

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

No es posarà en contacte directe el PVC amb materials bituminosos.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de finestral fix de PVC, dimensions 2200x1100 mm, acabat estàndard en les dues cares, color blanc, perfils de 70 mm d'amplada, soldats a biaix, que incorporen cinc càmeres interiors, tant en la secció de la fulla com en la del marc, per a millora de l'aïllament tèrmic; galze amb pendent del 5% per

facilitar el desguàs; amb reforços interiors; transmitància tèrmica del marc: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; gruix màxim de l'envidriament: 40 mm; composta per marc, fulles, ferramentes de penjar i obertura, elements d'estanquitat i accessoris homologats, sense bastiment de base. Inclús p/p de grapes de fixació grapes de fixació, segellat perimetral del junt exterior entre marc i obra, per mitjà d'un cordó de silicona neutra, sense incloure el rebut en obra del bastiment de base amb patilles d'ancoratge i ajust final a l'obra. Elaborada en taller; amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe E750, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C5, segons UNE-EN 12210 Totalment muntada i provada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Muntatge:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**
- **NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la fàbrica que rebrà la fusteria està acabada, a falta de revestiments.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan plogui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Col·locació de la fusteria. Segellat de junts perimetrals. Ajust final de la fulla.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

L'unió de la fusteria amb la fàbrica serà sòlida. La fusteria quedarà totalment estanca.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquixades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra LEA010: Porta d'entrada d'acer galvanitzat d'una fulla, 890x2040 mm de llum i altura de pas, encunyada amb un quarteró superior i altre inferior a una cara, acabat pintat amb resina de epoxi color blanc, pany amb tres punts de tancament, i bastiment de base.

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

No es posarà en contacte directe l'acer amb altres metalls ni amb guixos.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i col·locació de porta d'entrada d'una fulla de 52 mm d'espessor, 890x2040 mm de llum i altura de pas, acabat pintat amb resina d'epoxi color blanc formada per dues xapes d'acer galvanitzat de 1 mm d'espessor, plegades, encunyades amb un quarteró superior i altre inferior a una cara, acoblades i

montades, amb cambra intermèdia repleta de poliuretà, sobre bastiment d'acer galvanitzat de 1,5 mm d'espessor amb garres d'ancoratge a obra, pany amb tres punts de tancament, bastiment de base d'acer galvanitzat amb garres d'ancoratge a obra, segellat perimetral de junts per mitjà d'un cordó de silicona neutra. Elaborada en taller, amb ajust i fixació en obra. Totalment muntada i provada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Muntatge:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**
- **NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la fàbrica que rebrà la fusteria està acabada, a falta de revestiments.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan ploqui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Col·locació del bastiment de base. Col·locació de la porta. Ajust final de la fulla. Segellat de junts perimetrals. Realització de proves de servei.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

L'unió de la fusteria amb la fàbrica serà sòlida. La porta quedarà totalment estanca.

PROVES DE SERVEI

Funcionament de la fusteria.

Normativa d'aplicació: NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquixades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra LEA010b: Porta d'entrada d'acer galvanitzat de dues fulles, 1640x2040 mm de llum i altura de pas, encunyada amb un quarteró superior i altre inferior a dues cares, acabat pintat amb resina de epoxi color blanc, pany amb tres punts de tancament, i bastiment de base.

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

No es posarà en contacte directe l'acer amb altres metalls ni amb guixos.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i col·locació de porta d'entrada de dues fulles de 52 mm d'espessor, 1640x2040 mm de llum i altura de pas, acabat pintat amb resina d'epoxi color blanc formada per dues xapes d'acer galvanitzat de 1 mm d'espessor, plegades, encunyades amb un quarteró superior i altre inferior a dues cares, acoblades i

montades, amb cambra intermèdia repleta de poliuretà, sobre bastiment d'acer galvanitzat de 1,5 mm d'espessor amb garres d'ancoratge a obra, pany amb tres punts de tancament, bastiment de base d'acer galvanitzat amb garres d'ancoratge a obra, segellat perimetral de junts per mitjà d'un cordó de silicona neutra. Elaborada en taller, amb ajust i fixació en obra. Totalment muntada i provada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Muntatge:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**
- **NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la fàbrica que rebrà la fusteria està acabada, a falta de revestiments.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan ploqui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Col·locació del bastiment de base. Col·locació de la porta. Ajust final de la fulla. Segellat de junts perimetrals. Realització de proves de servei.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

L'unió de la fusteria amb la fàbrica serà sòlida. La porta quedarà totalment estanca.

PROVES DE SERVEI

Funcionament de la fusteria.

Normativa d'aplicació: NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquixades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra LPM010: Porta interior abatible, vidriera 6-VE, d'una fulla de 203x82,5x3,5 cm, de tauler aglomerat, xapat amb pi país, envernissada en taller, amb plafons de forma recta; bastiment de base de pi país de 90x35 mm; galzes de MDF, amb rexapat de fusta, de pi país de 90x20 mm; tapajunts de MDF, amb rexapat de fusta, de pi país de 70x10 mm; envidriament d'el 40% de la seva superfície, mitjançant sis peces de vidre translúcid incolor, de 4 mm d'espessor, col·locat amb jonc clavat; amb ferraments de penjar i de tanca.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i col·locació de porta interior abatible, vidriera 6-VE, d'una fulla de 203x82,5x3,5 cm, de tauler aglomerat, xapat amb pi país, envernissada en taller, amb plafons de forma recta; bastiment de base de pi país de 90x35 mm; galzes de MDF, amb rexapat de fusta, de pi país de 90x20 mm; tapajunts de MDF,

amb rexapat de fusta, de pi país de 70x10 mm en ambdues cares; envidriament d'el 40% de la seva superfície, mitjançant sis peces de vidre translúcid incolor, de 4 mm d'espessor, col·locat amb jonc clavat, segons plànols de detall de fusteria. Inclús frontisses, ferraments de penjar, de tanca i manovella sobre escut llarg de llautó negre brillo, sèrie bàsica; ajustament de la fulla, fixació dels ferraments, col·locació i segellat del vidre amb silicona incolora, col·locació de rivets i ajustament final. Totalment muntada i provada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Muntatge:

- **NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.**
- **NTE-FVP. Fachadas: Vidrios planos.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que estan col·locats els bastiments de base de fusta en els envans interiors.

Es comprovarà que les dimensions del buit i del bastiment de base, així com el sentit d'obertura, es corresponen amb els de Projecte.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Col·locació dels ferraments de penjar. Col·locació de la fulla. Col·locació dels ferraments de tancament. Col·locació d'accessoris. Col·locació i segellat del vidre. Col·locació de rivets. Realització de proves de servei.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

El conjunt serà sòlid. Las fulles quedaran aplomades i ajustades.

PROVES DE SERVEI

Funcionament de portes.

Normativa d'aplicació: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquitxades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra LFA010: Porta tallafocs d'acer galvanitzat homologada, EI2 60-C5, d'una fulla, 900x2000 mm de llum i altura de pas, acabat lacat en color blanc, amb tancaportes per a ús moderat.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i col·locació de porta tallafocs pivotant homologada, EI2 60-C5, d'una fulla de 63 mm d'espessor, 900x2000 mm de llum i altura de pas, acabat lacat en color blanc formada per 2 xapes d'acer galvanitzat de 0,8 mm d'espessor, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia de llana de roca d'alta densitat i plaques de cartró guix, sobre bastiment d'acer galvanitzat de 1,5 mm d'espessor amb junta

intumescent i garres d'ancoratge a obra, inclús tancaportes per a ús moderat. Elaborada en taller, amb ajustament i fixació a obra. Totalment muntada i provada.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que les dimensions del buit i del cercol, així com el sentit d'obertura, es corresponen amb els de Projecte.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Marcat de punts de fixació i aplomat del cercol. Fixació del cercol al parament. Segellat de junts perimetrals. Col·locació de la fulla. Col·locació de ferraments de tancament i accessoris.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

El conjunt serà sòlid. Las fulles quedaran aplomades i ajustades.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquitxades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra LFA010b: Porta tallafocs d'acer galvanitzat homologada, EI2 60-C5, de dues fulles, 1400x2000 mm de llum i altura de pas, acabat lacat en color blanc, ambdues fulles provistes de tancaportes per a ús moderat.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i col·locació de porta tallafocs pivotant homologada, EI2 60-C5, de dues fulles de 63 mm d'espessor, 1400x2000 mm de llum i altura de pas, acabat lacat en color blanc formada per 2 xapes d'acer galvanitzat de 0,8 mm d'espessor, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia de llana de roca d'alta densitat i plaques de cartró guix, sobre bastiment d'acer galvanitzat de 1,5 mm d'espessor amb junta intumescent i garres d'ancoratge a obra, inclús ambdues fulles provistes de tancaportes per a ús moderat selector de tancament per a assegurar l'adequat tancament de les portes. Elaborada en taller, amb ajustament i fixació a obra. Totalment muntada i provada.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que les dimensions del buit i del cercol, així com el sentit d'obertura, es corresponen amb els de Projecte.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Marcat de punts de fixació i aplomat del cercol. Fixació del cercol al parament. Segellat de junts perimetrals. Col·locació de la fulla. Col·locació de ferraments de tancament i accessoris.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

El conjunt serà sòlid. Las fulles quedaran aplomades i ajustades.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquitxades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra LFA010c: Porta tallafocs d'acer galvanitzat homologada, EI2 90-C5, d'una fulla, 900x2000 mm de llum i altura de pas, acabat lacat en color blanc, amb tancaportes per a ús moderat.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i col·locació de porta tallafocs pivotant homologada, EI2 90-C5, d'una fulla de 63 mm d'espessor, 900x2000 mm de llum i altura de pas, acabat lacat en color blanc formada per 2 xapes d'acer galvanitzat de 0,8 mm d'espessor, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia de llana de roca d'alta densitat i plaques de cartró guix, sobre bastiment d'acer galvanitzat de 1,5 mm d'espessor amb junta intumescent i garres d'ancoratge a obra, inclús tancaportes per a ús moderat. Elaborada en taller, amb ajustament i fixació a obra. Totalment muntada i provada.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que les dimensions del buit i del cercol, així com el sentit d'obertura, es corresponen amb els de Projecte.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Marcat de punts de fixació i aplomat del cercol. Fixació del cercol al parament. Segellat de junts perimetrals. Col·locació de la fulla. Col·locació de ferraments de tancament i accessoris.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

El conjunt serà sòlid. Las fulles quedaran aplomades i ajustades.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquitxades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra LVC020: Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + seguretat (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/8/6+6 LOW.S laminar, fixat sobre fusteria amb falques i segellat continu.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i col·locació de doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + seguretat (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", conjunt format per vidre exterior Templa.lite Azur.lite color blau 6 mm cambra d'aire deshidratada amb perfil separador d'alumini i doble segellat perimetral, de 8 mm, i vidre interior laminar LOW.S 6+6 mm compost per dues llunes de vidre de 6 mm, unides mitjançant una làmina incolor de butiral de polivinil; 26 mm de gruix total, fixat sobre fusteria amb sola mitjançant falques de recolzament perimetrals i laterals, segellat en fred amb silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible amb el material suport. Inclús talls del vidre, col·locació de rivets i senyalització de les fulles.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució: **NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície de fusteria a envidrar, segons documentació gràfica de Projecte, incloent en cada fulla vidriera les dimensions del bastidor.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la fusteria està completament muntada i fixada a l'element suport.

Es comprovarà l'absència de qualsevol tipus de matèria en els galzes de la fusteria.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Col·locació, calçat, muntatge i ajustament en la fusteria. Segellat final d'estanquitat. Senyalització de les fulles.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

L'acristallament quedarà estanc. La subjecció de la fulla de vidre al bastidor ser correcta.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

S'amidarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sumant, per a cadascuna de les peces, la superfície resultant d'arrodonir per excés cadascuna de les seves arestes a múltiples de 30 mm.

2.2.5.- Instal·lacions

Unitat d'obra ICD010: Dipòsit de gasoil soterrat de xapa d'acer, de simple paret contingut en cubell, amb una capacitat de 1000 litres, per a petits consums individuals.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de dipòsit homologat de gasoil soterrat de xapa d'acer, de simple paret contingut en cubell, amb una capacitat de 1000 litres, per a petits consums individuals. Inclús mesurador de nivell, interruptor de nivell, equip de protecció catòdica, canalització fins a caldera amb canonada de coure de 18 mm de diàmetre protegida amb funda de tub de PVC, boca de càrrega, canonada de ventilació, tub bus, tapa de

registre, vàlvules i accessoris de connexió, i elements de protecció segons normativa. Totalment muntat, connexionat i provat. Sense incloure l'obra civil.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **UNE 109502. Instalación de tanques de acero enterrados para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la de Projecte, que les dimensions del fossat són les correctes, que s'ha disposat un llit de sorra i que la zona d'ubicació està completament acabada.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Descàrrega del dipòsit sobre el llit de sorra. Muntatge de vàlvules i accessoris. Col·locació de la boca de càrrega i la tapa de registre. Col·locació de la canonada de ventilació i del tub bus. Col·locació i fixació de la canalització fins a la caldera. Col·locació de l'equip de protecció catòdica. Connexionat a la xarxa de terra. Realització de proves de servei.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

Quedarà en condicions de servei, completament estanc i connectat a la xarxa que ha d'alimentar.

PROVES DE SERVEI

Prova d'estanquitat de les canalitzacions.

Normativa d'aplicació: NTE-IDL. Instalaciones de depósitos: Combustibles líquidos

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquitxades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICC017: Caldera de peu a gasoil, per a calefacció i A.C.S. acumulada amb dipòsit integrat, càmera de combustió oberta i tir natural, potència escalonable de 20 a 25 kW, dimensions 295x535x1451 mm, vas d'expansió de 18 litres i dipòsit d'acer inoxidable de 78 litres.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de caldera de peu a gasoil, per a calefacció i A.C.S. acumulada amb dipòsit integrat, càmera de combustió oberta i tir natural, potència escalonable de 20 a 25 kW, dimensions 295x535x1451 mm, vas d'expansió de 18 litres i dipòsit d'acer inoxidable de 78 litres, encesa electrònica i seguretat del cremador per fotocèl·lula, sense flama pilot, equipament format per: cos de caldera de xapa d'acer especial anticorrosió, panell de control i comandament, cremador amb preescalfador, bomba de circulació amb tres velocitats, vàlvula de seguretat, sense incloure el conducte per l'evacuació dels productes de la combustió. Totalment muntada, connexionada i provada.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la de Projecte i que la zona d'ubicació està completament acabada i condicionada.

DEL CONTRACTISTA

Coordinarà a l'instal·lador de la caldera amb els instal·ladors d'altres instal·lacions que puguin afectar a la seva instal·lació i al muntatge final de l'equip.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Presentació dels elements. Muntatge de la caldera i els seus accessoris. Connexionat amb les xarxes de conducció d'aigua, de gasoil, de salubritat i elèctrica, i amb el conducte d'evacuació dels productes de la combustió. Posada en marxa.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La caldera quedarà fixada sòlidament en bancada o parament i amb l'espai suficient al seu al voltant per a permetre les tasques de neteja i manteniment.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegiran tots els elements enfront de cops, materials agressius, humitats i brutícia.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICS005: Punt d'omplert format per 2 m de tub de polietilè reticulat (PE-Xa), amb barrera d'oxigen (EVOH), de 16 mm de diàmetre exterior i 2 mm de gruix, PN=6 atm, per a climatització, col·locat superficialment, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de punt d'omplert de xarxa de distribució d'aigua, per a sistema de climatització, format per 2 m de tub de polietilè reticulat (PE-Xa), amb barrera d'oxigen (EVOH), de 16 mm de diàmetre exterior i 2 mm de gruix, PN=6 atm, subministrat en rotllos, col·locat superficialment, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica, vàlvules de tall, filtre retenidor de residus, comptador d'aigua i vàlvula de retenció. Fins i tot p/p de material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials. Totalment muntat, connexionat i provat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig del recorregut de les canonades, accessoris i peces especials. Col·locació i fixació de canonades, accessoris i peces especials. Col·locació de l'aïllament. Realització de proves de servei.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació tindrà resistència mecànica. El conjunt serà estanc.

PROVES DE SERVEI

Prova de resistència mecànica i estanquitat.

Normativa d'aplicació:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquitxades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICS010: Canonada de distribució d'aigua freda i calenta de climatització formada per tub de coure rígid, de 26/28 mm de diàmetre, col·locat superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica recoberta amb xapa d'alumini.

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

Per a evitar que es produeixi el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, es prendran les següents mesures: evitar el contacte físic entre ells, aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial i evitar el contacte entre els elements metàl·lics i el guix.

En cas d'utilitzar instal·lacions mixtes de coure i acer galvanitzat, l'acer es col·locarà aigües amunt i es col·locarà entre tots dos un maneguet antielectrolític.

No s'utilitzarà la canonada de la instal·lació com a presa de terra.

La canonada no se soldarà en cap cas als elements de fixació, havent-se de col·locar entre tots dos un anell elàstic.

La canonada no travessarà xemeneies ni conductes.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de canonada de distribució d'aigua freda i calenta de climatització formada per tub de coure rígid amb paret de 1 mm de gruix i 26/28 mm de diàmetre, col·locat superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica recoberta amb xapa d'alumini. Inclús p/p de material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials. Totalment muntada, connexionada i provada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig del recorregut de les canonades, accessoris i peces especials. Col·locació i fixació de canonades, accessoris i peces especials. Col·locació de l'aïllament. Aplicació del revestiment superficial de l'aïllament. Realització de proves de servei.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació tindrà resistència mecànica. El conjunt serà estanc.

PROVES DE SERVEI

Prova de resistència mecànica i estanquitat.

Normativa d'aplicació: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquitxades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICS010b: Canonada de distribució d'aigua freda i calenta de climatització formada per tub de coure rígid, de 40/42 mm de diàmetre, col·locat superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica recoberta amb xapa d'alumini.

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

Per a evitar que es produeixi el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, es prendran les següents mesures: evitar el contacte físic entre ells, aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial i evitar el contacte entre els elements metàl·lics i el guix.

En cas d'utilitzar instal·lacions mixtes de coure i acer galvanitzat, l'acer es col·locarà aigües amunt i es col·locarà entre tots dos un maneguet antielectrolític.

No s'utilitzarà la canonada de la instal·lació com a presa de terra.

La canonada no se soldarà en cap cas als elements de fixació, havent-se de col·locar entre tots dos un anell elàstic.

La canonada no travessarà xemeneies ni conductes.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de canonada de distribució d'aigua freda i calenta de climatització formada per tub de coure rígid amb paret de 1 mm de gruix i 40/42 mm de diàmetre, col·locat superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica recoberta amb xapa d'alumini. Inclús p/p de material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials. Totalment muntada, connexionada i provada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig del recorregut de les canonades, accessoris i peces especials. Col·locació i fixació de canonades, accessoris i peces especials. Col·locació de l'aïllament. Aplicació del revestiment superficial de l'aïllament. Realització de proves de servei.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació tindrà resistència mecànica. El conjunt serà estanc.

PROVES DE SERVEI

Prova de resistència mecànica i estanquitat.

Normativa d'aplicació: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquitxades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICS010c: Canonada de distribució d'aigua freda i calenta de climatització formada per tub de polietilè reticulat (PE-Xa), de 5 capes segons el mètode UAX, amb barrera d'oxigen (EVOH) i capa de protecció de polietilè (PE) modificat, de 50 mm de diàmetre exterior i 4,6 mm de gruix, PN=6 atm, color blanc, model Radi Pipe "UPONOR IBERIA", col·locat superficialment en el exterior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant de llana de vidre protegida per emulsió asfàltica recoberta amb pintura protectora per a aïllament de color blanc.

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

La canonada no se soldarà en cap cas als elements de fixació, havent-se de col·locar entre tots dos un anell elàstic.

La canonada no travessarà xemeneies ni conductes.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de canonada de distribució d'aigua freda i calenta de climatització formada per tub de polietilè reticulat (PE-Xa), de 5 capes segons el mètode UAX, amb barrera d'oxigen (EVOH) i capa de protecció de polietilè (PE) modificat, de 50 mm de diàmetre exterior i 4,6 mm de gruix, PN=6 atm, color blanc, model Radi Pipe "UPONOR IBERIA", subministrat en rotllos, col·locat superficialment en el exterior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camis aïllant de llana de vidre protegida per emulsió asfàltica recoberta amb pintura protectora per a aïllament de color blanc. Inclús p/p de material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials. Totalment muntada, connexionada i provada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig del recorregut de les canonades, accessoris i peces especials. Col·locació i fixació de canonades, accessoris i peces especials. Col·locació de l'aïllament. Aplicació del revestiment superficial de l'aïllament. Realització de proves de servei.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació tindrà resistència mecànica. El conjunt serà estanc.

PROVES DE SERVEI

Prova de resistència mecànica i estanquitat.

Normativa d'aplicació:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquitxades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICS015: Punt de buidatge format per 2 m de tub de polietilè reticulat (PE-Xa), amb barrera d'oxigen (EVOH), de 25 mm de diàmetre exterior i 2,3 mm de gruix, PN=6 atm, per a climatització, col·locat superficialment.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de punt de buidatge de xarxa de distribució d'aigua, per a sistema de climatització, format per 2 m de tub de polietilè reticulat (PE-Xa), amb barrera d'oxigen (EVOH), de 25 mm de diàmetre exterior i 2,3 mm de gruix, PN=6 atm, subministrat en rotllos, col·locat superficialment i vàlvula de tall. Fins i tot p/p de material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials. Totalment muntat, connexionat i provat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig del recorregut de les canonades, accessoris i peces especials. Col·locació i fixació de canonades, accessoris i peces especials. Realització de proves de servei.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació tindrà resistència mecànica. El conjunt serà estanc.

PROVES DE SERVEI

Prova de resistència mecànica i estanquitat.

Normativa d'aplicació:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquixades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICS040: Got d'expansió tancat amb una capacitat de 8 l.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de got d'expansió tancat amb una capacitat de 8 l, 205 mm d'altura, 270 mm de diàmetre, amb rosca de 3/4" de diàmetre i 10 bar de pressió. Inclús manòmetre i elements de muntatge i connexió necessaris per al seu correcte funcionament. Totalment muntat, connexionat i provat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la de Projecte.

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig del vas d'expansió. Col·locació del vas d'expansió. Connexió del vas d'expansió a la xarxa de distribució.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquitxades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICS080: Purgador automàtic d'aire amb boia i rosca de 1/2" de diàmetre, cos i tapa de llautó.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de purgador automàtic d'aire amb boia i rosca de 1/2" de diàmetre, cos i tapa de llautó, per a una pressió màxima de treball de 6 bar i una temperatura màxima de 110°C. Inclòs elements de muntatge i demés accessoris necessaris per al seu correcte funcionament. Totalment muntat, connexionat i provat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la de Projecte.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació del purgador. Connexionat.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La connexió a la xarxa serà adequada.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquitxades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICR010: Ventilador centrífug de perfil baix, amb motor per a alimentació monofàsica, model ILB/4-200 "S&P".

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de ventilador centrífug de perfil baix, amb motor per a alimentació monofàsica a 230 V i 50 Hz de freqüència, amb protecció tèrmica, aïllament classe F, protecció IP 55 i caixa de borns ignífuga, model ILB/4-200 "S&P", de 1240 r.p.m., potència absorbida 240 W, cabal màxim de 1090 m³/h, dimensions 440x220 mm i 505 mm de llarg i nivell de pressió sonora de 57 dBA. Totalment muntat, connexionat i provat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la del Projecte i que la zona d'ubicació està completament terminada.

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i fixació del ventilador. Connexionat amb la xarxa elèctrica.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquitxades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICR021: Conducte autoportant rectangular per a la distribució d'aire climatitzat format per panell rígid de llana de vidre Ursa Air P8858 Zero "URSA IBÉRICA AISLANTES", segons UNE-EN 13162, recobert amb un complex kraft-alumini reforçat en la seva cara exterior i amb un teixit absorbent acústic de color negre, an la seva cara interior, amb les vores llargues cantellejades, de 25 mm d'espessor.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Formació de conducte rectangular per a la distribució d'aire climatitzat format per panell rígid de llana de vidre Ursa Air P8858 Zero "URSA IBÉRICA AISLANTES", segons UNE-EN 13162, recobert amb un complex kraft-alumini reforçat en la seva cara exterior i amb un teixit absorbent acústic de color negre, an la seva cara interior, amb les vores llargues cantellejades, de 25 mm d'espessor, resistència tèrmica 0,75 m²K/W, conductivitat tèrmica 0,033 W/(mK). També p/p de talls, colzes i derivacions, embocadures, suports metàl·lics galvanitzats, elements de fixació, segellat de trams i unions amb cinta autoadhesiva d'alumini, accessoris de muntatge, peces especials, neteja i retirada dels materials sobrants a contenidor. Totalment muntat, connexionat i provat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície projectada, segons documentació gràfica de Projecte, calculada com a producte del perímetre exterior per la longitud del tram, mesurada entre els eixos dels elements o dels punts a connectar, sense descomptar les peces especials.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig del recorregut dels conductes. Marcat i posterior ancoratge dels suports dels conductes.
Muntatge i fixació de conductes. Segellat de les unions. Neteja final.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

Els conductes i embocadures quedaran estancs i exempts de vibracions.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

No tindran conduccions d'altres instal·lacions mecàniques o elèctriques ni seran travessats per aquestes.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICR030: Reixeta d'impulsió, de xapa perfilada d'acer, pintat en color RAL 9010, amb lamel·les verticals regulables individualment, de 225x75 mm, TRS-DG/225x75/A1/0/0/RAL 9010 "TROX", muntada en conducte rectangular no metàl·lic.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de reixeta d'impulsió, de xapa perfilada d'acer, pintat en color RAL 9010, amb lamel·les verticals regulables individualment, de 225x75 mm, TRS-DG/225x75/A1/0/0/RAL 9010 "TROX", amb part posterior de xapa d'acer pintada en color negre RAL 9005, formada per lamel·les horitzontals regulables individualment i mecanisme de regulació del cabal amb lames acoblades en oposició, accionables des de la part frontal, fixació mitjançant cargols vistos (amb marc de muntatge de xapa d'acer galvanitzat), muntada en conducte rectangular no metàl·lic. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació. Totalment muntada.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la de Projecte.

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Muntatge i fixació de la reixeta.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICR030b: Reixeta d'impulsió, de xapa perfilada d'acer, pintat en color RAL 9010, amb lamel·les verticals regulables individualment, de 325x75 mm, TRS-DG/325x75/A1/0/0/RAL 9010 "TROX", muntada en conducte rectangular no metàl·lic.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de reixeta d'impulsió, de xapa perfilada d'acer, pintat en color RAL 9010, amb lamel·les verticals regulables individualment, de 325x75 mm, TRS-DG/325x75/A1/0/0/RAL 9010 "TROX", amb part posterior de xapa d'acer pintada en color negre RAL 9005, formada per lamel·les horitzontals regulables individualment i mecanisme de regulació del cabal amb lames acoblades en oposició, accionables des de la part frontal, fixació mitjançant cargols vistos (amb marc de muntatge de xapa d'acer galvanitzat), muntada en conducte rectangular no metàl·lic. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació. Totalment muntada.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la de Projecte.

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Muntatge i fixació de la reixeta.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICR030c: Reixeta d'impulsió, de xapa perfilada d'acer, pintat en color RAL 9010, amb lamel·les verticals regulables individualment, de 225x125 mm, TRS-DG/225x125/A1/0/0/RAL 9010 "TROX", muntada en conducte rectangular no metàl·lic.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de reixeta d'impulsió, de xapa perfilada d'acer, pintat en color RAL 9010, amb lamel·les verticals regulables individualment, de 225x125 mm, TRS-DG/225x125/A1/0/0/RAL 9010 "TROX", amb part posterior de xapa d'acer pintada en color negre RAL 9005, formada per lamel·les horitzontals regulables individualment i mecanisme de regulació del cabal amb lames acoblades en oposició, accionables des de la part frontal, fixació mitjançant cargols vistos (amb marc de muntatge de xapa d'acer galvanitzat), muntada en conducte rectangular no metàl·lic. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació. Totalment muntada.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la de Projecte.

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Muntatge i fixació de la reixeta.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICR030d: Reixeta d'impulsió, de xapa perfilada d'acer, pintat en color RAL 9010, amb lamel·les verticals regulables individualment, de 325x125 mm, TRS-DG/325x125/A1/0/0/RAL 9010 "TROX", muntada en conducte rectangular no metàl·lic.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de reixeta d'impulsió, de xapa perfilada d'acer, pintat en color RAL 9010, amb lamel·les verticals regulables individualment, de 325x125 mm, TRS-DG/325x125/A1/0/0/RAL 9010 "TROX", amb part posterior de xapa d'acer pintada en color negre RAL 9005, formada per lamel·les horitzontals regulables individualment i mecanisme de regulació del cabal amb lames acoblades en oposició, accionables des de la part frontal, fixació mitjançant cargols vistos (amb marc de muntatge de xapa d'acer galvanitzat), muntada en conducte rectangular no metàl·lic. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació. Totalment muntada.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la de Projecte.

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Muntatge i fixació de la reixeta.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICR050: Reixeta de retorn, d'alumini extrudit, anoditzat color natural E6-C-0, amb lamel·les horitzontals regulables individualment, de 225x125 mm, AT-A/225x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", muntada en conducte rectangular no metàl·lic.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de reixeta de retorn, d'alumini extrudit, anoditzat color natural E6-C-0, amb lamel·les horitzontals regulables individualment, de 225x125 mm, AT-A/225x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", fixació mitjançant cargols vistos (amb marc de muntatge de xapa d'acer galvanitzat), muntada en conducte rectangular no metàl·lic. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació. Totalment muntada.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la de Projecte.

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Muntatge i fixació de la reixeta.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICR050b: Reixeta de retorn, d'alumini extrudit, anoditzat color natural E6-C-0, amb lamel·les horitzontals regulables individualment, de 325x125 mm, AT-A/325x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", muntada en conducte rectangular no metàl·lic.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de reixeta de retorn, d'alumini extrudit, anoditzat color natural E6-C-0, amb lamel·les horitzontals regulables individualment, de 325x125 mm, AT-A/325x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", fixació mitjançant cargols vistos (amb marc de muntatge de xapa d'acer galvanitzat), muntada en conducte rectangular no metàl·lic. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació. Totalment muntada.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la de Projecte.

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Muntatge i fixació de la reixeta.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICR070: Reixeta d'intempèrie per a instal·lacions de ventilació, marc frontal i lamel·les de xapa perfilada d'acer galvanitzat, de 400x330 mm.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de reixeta d'intempèrie per a instal·lacions de ventilació, marc frontal i lamel·les de xapa perfilada d'acer galvanitzat, de 400x330 mm, tela metàl·lica d'acer galvanitzat amb malla de 20x20 mm. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació. Totalment muntada i connectada a la xarxa de conductes.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la de Projecte.

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Muntatge i fixació de la reixeta en el tancament. Connexió al conducte.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICR070b: Reixeta d'intempèrie per a instal·lacions de ventilació, marc frontal i lamel·les de xapa perfilada d'acer galvanitzat, de 400x330 mm.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de reixeta d'intempèrie per a instal·lacions de ventilació, marc frontal i lamel·les de xapa perfilada d'acer galvanitzat, de 400x330 mm, tela metàl·lica d'acer galvanitzat amb malla de 20x20 mm. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació. Totalment muntada i connectada a la xarxa de conductes.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la de Projecte.

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Muntatge i fixació de la reixeta en el tancament. Connexió al conducte.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICR110: Recuperador de calor aire-aire, amb bescanviador de flux creuat, cabal màxim de 900 m³/h, eficiència sensible 53,9%, per a muntatge horitzontal dimensions 800x800x330 mm i nivell de pressió sonora de 43 dBA en camp lliure a 1,5 m, model CADB-D 08 AH "S&P".

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació en sostre de recuperador de calor aire-aire, amb bescanviador de flux creuat, cabal màxim de 900 m³/h, eficiència sensible 53,9%, per a muntatge horitzontal dimensions 800x800x330 mm i nivell de pressió sonora de 43 dBA en camp lliure a 1,5 m, model CADB-D 08 AH "S&P", amb caixa d'acer galvanitzat i plastificat, color ivori, amb aïllament, classe B segons UNE-EN 13501-1, suports antivibratoris, embocadures de 250 mm de diàmetre amb junt estanc i filtres G4 amb eficàcia del 86%, classe D segons UNE-EN 13501-1, 2 ventiladors centrífugs de doble oïda d'accionament directe amb motors elèctrics monofàsics de 4 velocitats de 355 W cadascun, aïllament F, protecció IP 20, capsa de borns externa amb protecció IP 55. Totalment muntat, connexionat i provat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la del Projecte i que la zona d'ubicació està completament terminada.

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i fixació del recuperador. Connexionat amb la xarxa elèctrica.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra ICV020: Equip de refrigeració, aire-aigua, model YCSA-26TP "YORK", potència frigorífica nominal de 25,7 kW (temperatura d'entrada de l'aire: 35°C; temperatura de sortida de l'aigua: 7°C, salt tèrmic: 5°C), amb grup hidràulic (vas d'expansió de 8 l, pressió nominal disponible de 101,2 kPa) i dipòsit d'inèrcia de 118 l, amb refrigerant R-407C, per instal·lació en exterior.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació d'equip de refrigeració, aire-aigua, model YCSA-26TP "YORK", potència frigorífica nominal de 25,7 kW (temperatura d'entrada de l'aire: 35°C; temperatura de sortida de l'aigua: 7°C, salt tèrmic: 5°C), amb grup hidràulic (vas d'expansió de 8 l, pressió nominal disponible de 101,2 kPa) i dipòsit d'inèrcia de 118 l, cabal d'aigua nominal de 4,42 m³/h, cabal d'aire nominal de 10000 m³/h i potència sonora de 78 dBA; amb pressostat diferencial de cabal, filtre, manòmetres, vàlvula de seguretat i purgador automàtic d'aire, amb refrigerant R-407C, amb termòmetres, per instal·lació en exterior. Totalment muntada, connexionada i engegada per l'empresa instal·ladora per a la comprovació del seu correcte funcionament.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la de Projecte i que la zona d'ubicació està completament acabada.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig de la unitat. Col·locació i fixació de la unitat i els seus accessoris. Connexionat amb les xarxes de conducció d'aigua i elèctrica i de recollida de condensats. Posada en marxa.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La fixació al parament serà adequada, evitant-se sorolls i vibracions. La connexió a les xarxes serà correcta.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquitxades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

CRITERI DE VALORACIÓ ECONÒMICA

El preu no inclou els elements antivibrators de terra.

Unitat d'obra ICT100: Unitat de tractament d'aire, model TKM-50/5 "TROX", mida 5.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i col·locació d'unitat de tractament d'aire, model TKM-50/5 "TROX", mida 5, formada per bastidor autoportant de xapa d'acer galvanitzat pintat amb cantonades d'alumini injectat i junta d'estanquitat perimetral, panells i portes de tipus sandvitx de 25 mm, formats per dues xapes i aïllament de llana mineral, portes dotades de frontisses i manetes d'obertura ràpida, sòcol per a cada mòdul format per perfils de tipus U

de xapa d'acer galvanitzat, bateria de fred de 4 files, separador de gotes, bateria de calor de 1 fila, de tubs de coure i aletes d'alumini, comportes preparades per motoritzar, recuperador estàtic amb free-cooling, filtre per a l'aire exterior pla G4, filtre per a l'aire d'impulsió prisat F6, filtre per a l'aire de retorn pla G4, ventilador d'impulsió model AT 18-18 amb motor de 4 kW, ventilador de retorn model AT 18-18 amb motor de 2,2 kW. Totalment muntada, connexionada i posada en marxa per l'empresa instal·ladora per a la comprovació del seu correcte funcionament.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la del Projecte i que la zona d'ubicació està completament terminada.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig de la unitat. Col·locació i fixació de la unitat. Connexionat amb les xarxes de conducció d'aigua, elèctrica, de recollida de condensats, i de conductes. Posada en marxa.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La fixació al parament suport serà adequada, evitant-se sorolls i vibracions. La connexió a les xarxes serà correcta.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops i esquitxades.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

2.2.6.- Aïllaments e impermeabilitzacions

Unitat d'obra NAS040: Aïllament tèrmic per l'exterior de façanes, amb el sistema REDArt "ROCKWOOL", amb DITE - 13/0959, compost per: panell rígid de llana de roca volcànica de doble densitat (150 kg/m³ en la capa superior i 80 kg/m³ en la capa inferior), no revestit, Rocksate Duo Plus "ROCKWOOL", de 200 mm d'espessor, fixat al suport amb morter REDArt Adhesivo "ROCKWOOL" i fixacions mecàniques amb tac d'expansió amb clau, Ejotharm NTK U "ROCKWOOL"; capa de regularització de morter polimèric REDArt Capa Base "ROCKWOOL", armat amb malla de fibra de vidre antiàlcalis, REDArt Malla Estándar "ROCKWOOL", de 3,5x3,8 mm de llum de malla, de 160 g/m² de massa superficial; capa d'acabat de revestiment REDArt Acabado Silicato "ROCKWOOL", acabat gruixut, color blanc, sobre imprimació, REDArt Imprimación Silicato "ROCKWOOL", color blanc.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i col·locació d'aïllament tèrmic per l'exterior de façanes, amb el sistema REDArt "ROCKWOOL", amb DITE - 13/0959, compost per: panell rígid de llana de roca volcànica de doble densitat

(150 kg/m³ en la capa superior i 80 kg/m³ en la capa inferior), no revestit, Rocksate Duo Plus "ROCKWOOL", de 200 mm d'espessor, fixat al suport amb morter REDArt Adhesivo "ROCKWOOL" i fixacions mecàniques amb tac d'expansió amb clau, Ejotharm NTK U "ROCKWOOL"; capa de regularització de morter polimèric REDArt Capa Base "ROCKWOOL", armat amb malla de fibra de vidre antiàlcals, REDArt Malla Estàndar "ROCKWOOL", de 3,5x3,8 mm de llum de malla, de 160 g/m² de massa superficial; capa d'acabat de revestiment REDArt Acabado Silicato "ROCKWOOL", acabat gruixut, color blanc, sobre imprimació, REDArt Imprimación Silicato "ROCKWOOL", color blanc. Inclús perfils d'arrencada d'alumini, perfils de tancament superior d'alumini, perfils de cantó de PVC amb malla, perfils de tancament lateral d'alumini, cinta autoadhesiva per a segellat de totes les unions entre panells i del bastiment de base de la fusteria, massilla segelladora monocomponent i cordó d'escuma de polietilè expandit de cel·les tancades per closa de juntes.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució: **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, deduint els buits de superfície major de 1 m², afegint a canvi la superfície de la part interior del buit, corresponent al desenvolupament de brancals i llindes.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que el suport té una duresa suficient per a que pugui servir d'ancoratge al sistema.

No s'aplicarà en suports saturats d'aigua, havent de retardar la seva aplicació fins que els porus estiguin lliures d'aigua.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 5°C o superior a 30°C, plougui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

DEL CONTRACTISTA

La posada en obra del sistema només podrà ser realitzada per empreses especialitzades i qualificades, reconegudes pel fabricant i sota el seu control tècnic, seguint en tot moment les especificacions incloses en el DITE - 13/0959.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Preparació de la superfície suport. Col·locació del perfil d'arrencada. Tall i preparació de l'aïllament. Col·locació i fixació de l'aïllament. Escatrat de tota la superfície. Col·locació de la resta de perfils. Resolució dels punts singulars. Aplicació del morter base i col·locació de la malla de fibra de vidre en la capa de regularització. Formació de juntes. Aplicació de la capa d'acabat. Segellat de juntes.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

Tindrà una perfecta adherència al suport i bon aspecte.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà la totalitat de la superfície.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, deduint els buits de superfície major de 1 m², afegint a canvi la superfície de la part interior del buit, corresponent al desenvolupament de brancals i llindes.

CRITERI DE VALORACIÓ ECONÒMICA

El preu inclou l'execució de les rematades en els trobaments amb paraments, revestiments o altres elements rebuts en la seva superfície.

Unitat d'obra NAS060: Aïllament tèrmic per l'exterior de façanes, amb el sistema Wall-Term "REVETÓN", amb DITE - 07/0002, compost per: panell rígid de poliestirè expandit, de superfície llisa i mecanitzat lateral recte, Wall-Term EPS Blanco "REVETÓN", de 80 mm d'espessor, fixat al suport amb adhesiu Wall-Term "REVETÓN", barrejat amb un 30% de ciment CEM II, segons UNE-EN 197-1 i fixacions mecàniques amb tac d'expansió i clau de polipropilè; capa de regularització d'adhesiu Wall-Term "REVETÓN", barrejat amb un 30% de ciment CEM II, segons UNE-EN 197-1, armat amb malla de fibra de vidre antiàlcals, Armadura Wall-Term "REVETÓN", de 4x4 mm de llum de malla, de 160 g/m² de massa superficial i 0,5 mm de gruix; capa d'acabat de revestiment acrílic, Revetón 1000 "REVETÓN", de color blanc, acabat ratllat, sobre emprimació, Similar Liso "REVETÓN", de color blanc.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i col·locació d'aïllament tèrmic per l'exterior de façanes, amb el sistema Wall-Term "REVETÓN", amb DITE - 07/0002, compost per: panell rígid de poliestirè expandit, de superfície llisa i mecanitzat lateral recte, Wall-Term EPS Blanco "REVETÓN", de 80 mm d'espessor, fixat al suport amb adhesiu Wall-Term "REVETÓN", barrejat amb un 30% de ciment CEM II, segons UNE-EN 197-1 i fixacions mecàniques amb tac d'expansió i clau de polipropilè; capa de regularització d'adhesiu Wall-Term "REVETÓN", barrejat amb un 30% de ciment CEM II, segons UNE-EN 197-1, armat amb malla de fibra de vidre antiàlcals, Armadura Wall-Term "REVETÓN", de 4x4 mm de llum de malla, de 160 g/m² de massa superficial i 0,5 mm de gruix; capa d'acabat de revestiment acrílic, Revetón 1000 "REVETÓN", de color blanc, acabat ratllat, sobre emprimació, Similar Liso "REVETÓN", de color blanc. Inclús perfils d'arrencada Wall-Term "REVETON", d'alumini i perfils de cantó Wall-Term "REVETÓN", d'alumini, amb malla.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució: **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, deduint els buits de superfície major de 1 m², afegint a canvi la superfície de la part interior del buit, corresponent al desenvolupament de brancals i llindes.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que el suport té una duresa suficient per a que pugui servir d'ancoratge al sistema.

No s'aplicarà en suports saturats d'aigua, havent de retardar la seva aplicació fins que els porus estiguin lliures d'aigua.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 5°C o superior a 35°C, plogui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

DEL CONTRACTISTA

La posada en obra del sistema només podrà ser realitzada per empreses especialitzades i qualificades, reconegudes pel fabricant i sota el seu control tècnic, seguint en tot moment les especificacions incloses en el DITE - 07/0002.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Preparació de la superfície suport. Col·locació de la malla d'arrancada. Col·locació del perfil d'arrencada. Tall i preparació de l'aïllament. Col·locació de l'aïllament sobre el parament. Escatat de tota la superfície. Col·locació de la resta de perfils. Resolució dels punts singulars. Aplicació del morter base i col·locació de la malla de fibra de vidre en la capa de regularització. Formació de juntes. Aplicació de la capa d'acabat.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

Tindrà una perfecta adherència al suport i bon aspecte.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà la totalitat de la superfície.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, deduint els buits de superfície major de 1 m², afegint a canvi la superfície de la part interior del buit, corresponent al desenvolupament de brancals i llindes.

CRITERI DE VALORACIÓ ECONÒMICA

El preu inclou l'execució de les rematades en els trobaments amb paraments, revestiments o altres elements rebuts en la seva superfície.

Unitat d'obra NAP010: Aïllament tèrmic intermedi en particions interiors de fulla de fàbrica, format per panell rígid de llana mineral, segons UNE-EN 13162, no revestit, de 40 mm d'espessor, simplement recolzat.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i col·locació d'aïllament tèrmic en particions interiors de fulla de fàbrica, realitzat amb panell rígid de llana mineral, segons UNE-EN 13162, no revestit, de 40 mm d'espessor, resistència tèrmica 1,1 m²K/W, conductivitat tèrmica 0,035 W/(mK), simplement recolzat, col·locat a topall per evitar ponts tèrmics i posterior segellat de totes les unions entre plafons amb cinta de segellat de juntes. Fins i tot p/p de talls, i neteja.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució: **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la superfície suport està acabada amb el grau d'humitat adequat i d'acord amb les exigències de la tècnica a emprar per a la seva col·locació.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Tall i preparació de l'aïllament. Col·locació de l'aïllament.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

L'aïllament de la totalitat de la superfície serà homogènia.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

L'aïllament es protegirà, després de la seva col·locació, dels impactes, pressions o altres accions que ho poguessin alterar, fins a la terminació de la partició interior.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra NAP010b: Aïllament tèrmic intermedi en particions interiors de fulla de fàbrica, format per panell semirígid de llana de roca volcànica Rockplus -E- 220 "ROCKWOOL", segons UNE-EN 13162, no revestit, de 50 mm d'espessor, simplement recolzat.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i col·locació d'aïllament tèrmic en particions interiors de fulla de fàbrica, realitzat amb panell semirígid de llana de roca volcànica Rockplus -E- 220 "ROCKWOOL", segons UNE-EN 13162, no revestit, de 50 mm d'espessor, resistència tèrmica 1,45 m²K/W, conductivitat tèrmica 0,034 W/(mK), simplement recolzat, col·locat a topall per evitar ponts tèrmics i posterior segellat de totes les unions entre plafons amb cinta de segellat de juntes. Fins i tot p/p de talls, i neteja.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució: **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la superfície suport està acabada amb el grau d'humitat adequat i d'acord amb les exigències de la tècnica a emprar per a la seva col·locació.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Tall i preparació de l'aïllament. Col·locació de l'aïllament.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

L'aïllament de la totalitat de la superfície serà homogènia.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

L'aïllament es protegirà, després de la seva col·locació, dels impactes, pressions o altres accions que ho poguessin alterar, fins a la terminació de la partició interior.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra NAK010: Aïllament tèrmic horitzontal de soleres en contacte amb el terreny, format per panell rígid de poliestirè extrudit, de superfície llisa i mecanitzat lateral de mitja mossa, de 70 mm d'espessor, resistència a compressió ≥ 500 kPa, resistència tèrmica $1,95 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductivitat tèrmica $0,036 \text{ W/(mK)}$, col·locat a la base de la solera, cobert amb un film de polietilè de 0,2 mm d'espessor, preparat per a rebre una solera de formigó (no inclosa en aquest preu).

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i col·locació d'aïllament tèrmic horitzontal de soleres en contacte amb el terreny, format per panell rígid de poliestirè extrudit, de superfície llisa i mecanitzat lateral de mitja mossa, de 70 mm d'espessor, resistència a compressió ≥ 500 kPa, resistència tèrmica $1,95 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductivitat tèrmica $0,036 \text{ W/(mK)}$ i film de polietilè amantent sobre l'aïllant a manera de capa separadora, preparat per a rebre una solera de formigó (no inclosa en aquest preu). Inclús p/p de preparació de la superfície suport i talls de l'aïllant.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució: **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la superfície suport presenta una estabilitat dimensional, flexibilitat, resistència mecànica i planitut adequades, que garanteixin la idoneïtat del procediment de col·locació seleccionat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Neteja i preparació de la superfície suport. Preparació de l'aïllament. Col·locació de l'aïllament sobre el terreny. Col·locació del film de polietilè.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

L'aïllament de la totalitat de la superfície serà homogènia.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

L'aïllament es protegirà, després de la seva col·locació, dels impactes, pressions o altres accions que ho poguessin alterar, fins que es realitzi la solera.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra NAK020: Aïllament tèrmic vertical de soleres en contacte amb el terreny, format per panell rígid de poliestirè extrudit, de superfície llisa i mecanitzat lateral de mitja mossa, de 50 mm d'espessor, resistència a compressió ≥ 500 kPa, resistència tèrmica $1,5 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductivitat tèrmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, col·locat en el perímetre de la solera, cobert amb un film de polietilè de 0,2 mm d'espessor, preparat per a rebre una solera de formigó (no inclosa en aquest preu).

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i col·locació d'aïllament tèrmic vertical de soleres en contacte amb el terreny, format per panell rígid de poliestirè extrudit, de superfície llisa i mecanitzat lateral de mitja mossa, de 50 mm d'espessor, resistència a compressió ≥ 500 kPa, resistència tèrmica $1,5 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductivitat tèrmica $0,034 \text{ W/(mK)}$ i

film de polietilè amatent sobre l'aïllant a manera de capa separadora, preparat per a rebre una solera de formigó (no inclosa en aquest preu). Inclús p/p de preparació de la superfície suport i talls de l'aïllant.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució: **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la superfície suport presenta una estabilitat dimensional, flexibilitat, resistència mecànica i planitut adequades, que garanteixin la idoneïtat del procediment de col·locació seleccionat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Neteja i preparació de la superfície suport. Preparació de l'aïllament. Col·locació de l'aïllament sobre el terreny. Col·locació del film de polietilè.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

L'aïllament de la totalitat de la superfície serà homogènia.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

L'aïllament es protegirà, després de la seva col·locació, dels impactes, pressions o altres accions que ho poguessin alterar, fins que es realitzi la solera.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra NBT030: Aïllament acústic a soroll aeri sobre fals sostre, format per placa d'aglomerat de suro expandit, de 25 mm d'espessor, color negre.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i col·locació d'aïllament acústic a soroll aeri sobre fals sostre, format per placa d'aglomerat de suro expandit, de 25 mm d'espessor, color negre, resistència tèrmica $0,65 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductivitat tèrmica $0,036 \text{ W/(mK)}$. Inclús p/p de talls i neteja.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució: **CTE. DB-HR Protección frente al ruido.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

L'estructura suport del fals sostre estarà ancorada al forjat amb una separació suficient per permetre la instal·lació de l'aïllant.

FASES D'EXECUCIÓ

Preparació de l'aïllament. Tall, ajust i col·locació de l'aïllament.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà l'aïllament enfront de la humitat i a la disgregació fins que es finalitzi el fals sostre.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

CRITERI DE VALORACIÓ ECONÒMICA

El preu no inclou el fals sostre.

2.2.7.- Cobertes

Unitat d'obra QAC010: Coberta plana transitable, ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, pendent del 1% al 5%, per a tràfic de vianants privat, composta de: formació de pendents: tauler ceràmic buit encadellat de 80x25x3,5 cm recolzat sobre envans alleugerits de maó ceràmic buit de 29x14x9 cm, disposats cada 80 cm i amb 30 cm d'altura mitja; aïllament tèrmic: manta de llana mineral natural (LMN), revestida per una de les seves cares amb una barrera de vapor constituïda per paper kraft i polietilè, subministrada en rotllos, manta Kraft (TI 212) "KNAUF INSULATION", de 120 mm d'espessor; impermeabilització monocapa adherida: làmina de betum modificat amb elastòmer SBS, LBM(SBS)-40-FP prèvia emprimació amb emulsió asfàltica aniònica amb càrregues tipus EB; capa separadora sota protecció: geotèxtil no teixit compost per fibres de polièster unides per tiretes, (200 g/m²); capa de protecció: rajoles de gres rústic 20x20 cm col·locades en capa fina amb adhesiu de ciment normal, C1 gris, sobre la capa de regularització de morter de ciment, industrial, M-5, rejuntat amb morter de juntes de ciment amb resistència elevada a l'abrasió i absorció d'aigua reduïda, CG2, per junta oberta (entre 3 i 15 mm), amb la mateixa tonalitat de les peces.

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

Impermeabilització asfàltica: s'evitarà el seu contacte amb olis, grasses, petrolis i dissolvents.

Capa separadora: s'utilitzaran productes no permeables a la beurada de morters i formigons.

Es prestarà especial atenció a les incompatibilitats d'ús que s'especifiquen en les fitxes tècniques dels diferents elements que poguessin compondre la coberta (suport resistent, formació de pendents, barrera de vapor, aïllament tèrmic, impermeabilització i capes separadores).

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Formació de coberta plana transitable, ventilada, amb enrajolat fix, tipus convencional, pendent del 1% al 5%, per a tràfic de vianants privat, composta dels següents elements: FORMACIÓ DE PENDENTS: solera de tauler ceràmic buit encadellat de 80x25x3,5 cm amb una capa de regularització de morter de ciment, industrial, M-5, de 3 cm d'espessor i acabat arremolinat, recolzada sobre envans alleugerits de maó ceràmic buit de 29x14x9 cm, rebut amb morter de ciment, industrial, M-5, disposats cada 80 cm i amb 30 cm d'altura mitja, rematats superiorment amb mestres de morter de ciment, industrial, M-5; AÏLLAMENT TÈRMIC: manta de llana mineral natural (LMN), revestida per una de les seves cares amb una barrera de vapor constituïda per paper kraft i polietilè, subministrada en rotllos, manta Kraft (TI 212) "KNAUF INSULATION", de 120 mm d'espessor, segons UNE-EN 13162, resistència tèrmica 3 m²K/W, conductivitat tèrmica 0,04 W/(mK); IMPERMEABILITZACIÓ: tipus monocapa, adherida, formada per làmina de betum modificat amb elastòmer SBS, LBM(SBS)-40-FP, amb armadura de feltre de polièster no teixit de 160 g/m², de superfície no protegida prèvia emprimació amb

emulsió asfàltica aniónica amb càrregues tipus EB; CAPA SEPARADORA SOTA PROTECCIÓ: geotèxtil no teixit compost per fibres de polièster unides per tiretes, amb una resistència a la tracció longitudinal de 1,63 kN/m, una resistència a la tracció transversal de 2,08 kN/m, una obertura de con a l'assaig de perforació dinàmica segons UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistència CBR a punxonament 0,4 kN i una massa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓ: Paviment de rajoles de gres rústic 20x20 cm col·locades en capa fina amb adhesiu de ciment normal, C1 sense cap característica addicional, color gris, sobre una capa de regularització de morter de ciment, industrial, M-5, de 4 cm d'espessor, rejuntat amb morter de juntes de ciment amb resistència elevada a l'abrasió i absorció d'aigua reduïda, CG2, per junta oberta (entre 3 i 15 mm), amb la mateixa tonalitat de les peces. Inclús creuetes de PVC, faixajat de junts i punts singulars, formació i segellat de juntes de paviment i perimetrals, i neteja final.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.**
- **NTE-QAT. Cubiertas: Azoteas transitables.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte, des de les cares interiors dels ampits o plastrons perimetrals que la limiten.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la superfície de la base resistent és uniforme i plana, està neta i manca de restes d'obra.

Es comprovarà que els paraments verticals de cassetó, plastrons perimetrals i altres elements constructius es troben acabats.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan plogui, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h, havent d'aplicar-se en unes condicions tèrmiques ambientals que es trobin dintre dels marges prescrits en les corresponents especificacions d'aplicació.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig dels punts singulars. Replanteig dels pendents i traçat de tremujals, aiguafons i juntes. Formació de pendents mitjançant vorada de tremujals, aiguafons i juntes amb mestres de maó. Replè de juntes amb poliestirè expandit. Execució dels envans alleugerits. Revisió de la superfície base en la que es realitza la fixació de l'aïllament d'acord amb les exigències de la tècnica a emprar. Tall, ajust i col·locació de l'aïllament. Execució del tauler ceràmic encadellat sobre els envans alleugerits. Abocat, estesa i reglejat de la capa de morter de regularització. Neteja i preparació de la superfície en la que ha d'aplicar-se la impermeabilització. Aplicació de l'emulsió asfàltica. Col·locació de la impermeabilització. Col·locació de la capa separadora sota protecció. Abocat, estès i reglejat del material d'unió o anivellació. Replanteig dels junts del paviment. Replantejament del paviment i faixajat de juntes i punts singulars. Col·locació de les rajoles amb junta oberta. Segellat de juntes de paviment i perimètriques. Rejuntat del paviment.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

Seràn bàsiques les condicions de estanquitat i lliure dilatació.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà la coberta de qualsevol acció mecànica no prevista en el càlcul, fins que es procedeixi a l'execució de la seva capa de protecció, no rebent-se cap element que pugui perforar la impermeabilització.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà, en projecció horitzontal, la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, des de les cares interiors dels ampits o plastrons perimetrals que la limiten.

2.2.8.- Revestiments i extrasdossats

Unitat d'obra RIP030: Aplicació manual de dues mans de pintura plàstica color blanc, acabat mat, textura llisa, la primera mà diluïda amb un 20% d'aigua i la següent sense diluir, (rendiment: 0,1 l/m² cada mà); prèvia aplicació d'una mà d'emprimació a base de copolímers acrílics en suspensió aquosa, sobre parament interior de guix o escaiola, vertical, de fins 3 m d'altura.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Aplicació manual de dues mans de pintura plàstica color blanc, acabat mat, textura llisa, la primera mà diluïda amb un 20% d'aigua i la següent sense diluir, (rendiment: 0,1 l/m² cada mà); prèvia aplicació d'una mà d'emprimació a base de copolímers acrílics en suspensió aquosa, sobre parament interior de guix o escaiola, vertical, de fins 3 m d'altura.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la superfície a revestir no presenta restes d'anteriors aplicacions de pintura, taques d'òxid, de greix o d'humitat, imperfeccions ni eflorescències.

AMBIENTALS

Es suspendran els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 5°C o superior a 35°C o la humitat ambiental sigui superior al 85%.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Preparació del suport. Aplicació d'una mà de fons. Aplicació de dues mans d'acabat.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

Tindrà bon aspecte.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà el revestiment recién executat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base.

CRITERI DE VALORACIÓ ECONÒMICA

El preu inclou la protecció dels elements de l'entorn que puguin veure's afectats durant els treballs i la resolució de punts singulars.

Unitat d'obra RPG010: Guarnit de guix de construcció B1 a bona vista, sobre parament vertical, de fins 3 m d'altura, prèvia col·locació de malla antiàlcals amb canvis de material, amb cantoneres.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Formació de revestiment continu interior de guix, a bona vista, sobre parament vertical, de fins 3 m d'altura, de 15 mm de gruix, format per una capa de guarnit amb pasta de guix de construcció B1, aplicat sobre els paraments a revestir, amb mestres solament en les cantonades, racons, guarniment de buits i mestres intermèdies per que la separació entre elles no sigui superior a 3 m. Inclús p/p de col·locació de cantoneres de plàstic i metall amb perforacions, acabaments amb entornpeu, formació d'arestes i racons, guarnicions de buits, col·locació de malla de fibra de vidre antiàlcals per a reforç de trobades entre materials diferents a un 10% de la superfície del parament i muntatge, desmuntatge i retirada de bastides.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució: **NTE-RPG. Revestimientos de paramentos: Guarnecidos y enlucidos.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada des del paviment fins al sostre, segons documentació gràfica de Projecte, sense deduir forats menors de 4 m² i deduït, en els buits de superfície major de 4 m², l'excés sobre 4 m². No han sigut objecte de descompte els paraments verticals que tenen armaris encastats, sigui com sigui la seva dimensió.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que estan rebuts els elements fixos, tals com marcs i premarcos de portes i finestres, i estan conclosos la coberta i els murs exteriors de l'edifici.

Es comprovarà que la superfície a revestir està ben preparada, no trobant-se sobre ella cossos estranys ni taques calcàries o d'aigua de condensació.

Es comprovarà que el palmell de la mà no es taca de pols al passar-la sobre la superfície a revestir.

Es rebutjarà l'existència d'una capa vitrificada, raspant la superfície amb un objecte punxent.

Es comprovarà l'absorció del suport amb una brotxa humida, considerant-la suficient si la superfície humida es manté enfosquida de 3 a 5 minuts.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs quan la temperatura sigui inferior a 5°C o superior a 40°C.

La humitat relativa serà inferior al 70%.

En cas de pluja intensa, aquesta no podrà incidir sobre els paraments a revestir.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Preparació del suport que es revestirà. Realització de mestres. Col·locació de cantoneres a les cantonades i sortints. Pastat del guix gruixut. Extès de la pasta de guix entre les mestres i regularització del revestiment.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

Tindrà una perfecta adherència al suport i bon aspecte.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà a cinta correguda, la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, considerant com altura la distància entre el paviment i el sostre, sense deduir forats menors de 4 m² i deduïnt, en els buits de superfície major de 4 m², l'excés sobre 4 m². Els paraments que tinguin armaris de paret no seran objecte de descompte sigui com sigui la seva dimensió.

Unitat d'obra RSB005: Base per a paviment de graveta de matxuc de 5 a 10 mm de diàmetre, en capa de 2 cm de gruix.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Formació de base per a paviment de graveta de matxuc de 5 a 10 mm de diàmetre, en capa de 2 cm de gruix. Inclús p/p de replanteig i marcat dels nivells d'acabat i regularització de la superfície passant una regla sobre les mestres.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la superfície del forjat o solera està seca i que el formigó s'ha adormit totalment.

FASES D'EXECUCIÓ

Neteja i preparació del suport. Replanteig, marcat de nivells i col·locació de mestres. Estès de l'àrid. Regularització de la capa d'àrid, passant una regla sobre les mestres.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense deduir la superfície ocupada pels pilars situats dintre del seu perímetre.

Unitat d'obra RSC010: Enrajolat de rajoles de terratzo microgra (menor o igual a 6 mm), classificat d'ús normal per interiors, 40x40 cm, color Ivori, col·locades a cop de martell sobre llit de morter de ciment, industrial, M-5 i rejuntades amb beurada de ciment blanc BL-V 22,5 acolorada amb la mateixa tonalitat de les rajoles.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i col·locació de paviment de rajoles de terratzo microgra (menor o igual a 6 mm) per a interior, classificat d'ús normal segons UNE-EN 13748-1, de 40x40 cm, color Ivori i en possessió de certificats d'assaigs, amb un polit inicial en fàbrica, per a polir i abrillantar en obra; col·locades a cop de martell sobre llit de morter de ciment, industrial, M-5, de 3 cm d'espessor; i separades d'1 a 1,5 mm entre si. Inclús replantejament, humectació de les peces, formació de junts perimetrals continus, d'amplada no menor de 5 mm, en els límits amb parets, pilars exempts i elevacions de nivell i, en el seu cas, junts de contracció i junts estructurals o de dilatació existents en el suport; replè dels junts de separació entre rajoles amb beurada de ciment blanc BL-V 22,5 acolorada amb la mateixa tonalitat de les rajoles i neteja final.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució:

- **CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**
- **NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte. No s'ha incrementat l'amidament per trencaments i retallades, ja que en la descomposició s'ha considerat un 5% més de peces.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que la superfície a pavimentar està neta, sense restes de guix, enderrocs o materials colorants, i es troba degudament anivellada.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig i marcat de nivells. Preparació dels junts. Estesa de la capa de morter d'unió. Col·locació de les rajoles. Reblert de juntes de separació entre rajoles.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

L'enrajolat tindrà planitud, absència de celles i bon aspecte.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

No es podrà transitar sobre el paviment durant les 48 hores següents a la seva col·locació, havent d'esperar set dies per a continuar amb els treballs de construcció.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra RSC030: Polit i abrillantat en obra de paviment interior de terratzo.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Execució en obra de polit mitjançant màquina polidora i abrillantat mitjançant màquina d'abrillantar amb plat de llana d'acer o esponja sintètica, de paviment interior de terratzo; el polit constarà de tres fases: la primera (desbastat o rebaix) per a eliminar les celles que poguessin existir, utilitzant una mola basta entre 36 i 60, segons el tipus de terratzo i l'estat en que es trobi el paviment; la segona (planificat o polit bast) per a eliminar els ratllats i defectes produïts en la fase anterior, amb abrasiu de gra entre 80 i 120, estenent a continuació novament la pasta per a junts, mantenint la superfície humida 24 hores i deixant endurir altres 48 hores abans del següent procés; i la tercera (afinat), amb abrasiu de gra 220; l'abrillantat es realitzarà mitjançant el mètode del cristal·litzat utilitzant moles de 400 o superior amb aplicació posterior de producte abrillantador, una vegada estigui perfectament sec i uniforme el paviment. Inclús acabat dels racons de difícil accés (que es passaran amb la polidora de mà o fixa), evacuació de les aigües brutes, rentat amb aigua i sabó neutre i protecció del paviment amb serradures de pi blanc o de pollancre, làmina de paper gruixut, cartró o plàstic, o qualsevol altre protecció que no embruti ni tenyeixi el paviment.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució: **NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que han transcorregut almenys set dies des del rejuntat de les rajoles, per a iniciar el desbastat i que el paviment està completament sec, per a iniciar l'abrillantat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Desbastat o rebaix. Planificat o polit bast. Estesa de nova beurada sobre el paviment. Afinat. Rentat del paviment. Abrillantat.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

Quedarà homogeni i sense celles. Tindrà bon aspecte.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà el paviment mentre s'estiguin portant a terme altres treballs.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra RRY012: Extradossat directe, sistema W631.es "KNAUF", realitzat amb placa de guix laminat - [9,5+30 Polyplac + Alumini (XPE-BV)], rebuda amb pasta de material d'unió sobre el parament vertical; 55 mm de gruix total.

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

Tot element metàl·lic que estigui en contacte amb les plaques estarà protegit contra la corrosió.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge d'extradossat directe, sistema W631.es "KNAUF", de 55 mm de gruix total, amb nivell de qualitat de l'acabat Q2, format per placa de guix laminat tipus Polyplac + Alumini (XPE-BV) de 9,5+30 mm d'espessor, rebuda directament sobre el parament vertical amb pasta de material d'unió Perlfix. Inclús pasta i cinta per al tractament de junts.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Muntatge:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL).
Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, seguint els criteris d'amidament exposats en la norma UNE 92305.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Abans d'iniciar els treballs de muntatge, es comprovarà que es troben acabats l'estructura, els tancaments i la coberta de l'edifici.

La superfície horitzontal d'assentament de les plaques ha d'estar anivellada i l'enrajolat, si pot ser, col·locat i acabat, a no ser que l'enrajolat pugui resultar malmés durant els treballs de muntatge; en aquest cas, haurà d'estar acabada la seva base d'assentament.

Els sostres de l'obra estaran acabats, sent necessari que la superfície inferior del forjat quedi revestida si no es realitzen falsos sostres.

Les instal·lacions, tant de fontaneria i calefacció com d'electricitat, haurien de trobar-se amb les preses de planta en espera, per a la seva distribució posterior per l'interior dels envans.

Els conductes de ventilació i els baixants estaran col·locats.

Es comprovarà que la superfície suport no presenta irregularitats de més de 20 mm de profunditat i que s'han realitzat les proves prèvies per determinar si hi ha prou adherència entre l'adhesiu i la parament.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig i traçat en el forjat inferior i en el superior de la línia de parament acabat. Col·locació successiva en el parament de les paletades de pasta d'unió corresponents a cadascuna de les plaques. Tall de les plaques. Col·locació successiva i independent de cadascuna de les plaques mitjançant reglejat. Replanteig de les caixes per a allotjament de mecanismes elèctrics i de pas d'instal·lacions, i posterior perforació de les plaques. Tractament de junts. Rebut de les caixes per a allotjament de mecanismes elèctrics i de pas d'instal·lacions.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

El conjunt serà resistent i estable. Quedarà pla i aplomat.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà enfront de cops. S'evitaran les humitats i la col·locació d'elements pesats sobre les plaques.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, seguint els criteris d'amidament exposats en la norma UNE 92305.

CRITERI DE VALORACIÓ ECONÒMICA

El preu inclou la resolució de trobades i punts singulars i les ajudes de paleta per a instal·lacions.

Unitat d'obra RTB025: Fals sostre registrable, situat a una altura menor de 4 m, format per plaques d'escaiola fissurades, amb perfil·leria vista acabat lacat, color blanc.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de fals sostre registrable, situat a una altura menor de 4 m, constituït per plaques d'escaiola fissurades, suspès del forjat mitjançant perfil·leria vista acabat lacat, color blanc, comprenent perfils primaris, secundaris i angulars d'acabat, fixats al sostre mitjançant barres d'acer galvanitzat. Inclús accessoris de fixació.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Execució: **NTE-RTP. Revestimientos de techos: Placas.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Superfície mesurada entre paraments, segons documentació gràfica de Projecte, sense descomptar buits per instal·lacions.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

És comprovarà que els paraments verticals estan acabats, i que totes les instal·lacions situades sota forjat estan degudament amants i fixades a ell.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig dels eixos de la trama modular. Anivellació i col·locació dels perfils perimetrals. Replanteig dels perfils principals de la trama. Senyalització dels punts d'ancoratge al sostre. Anivellació i suspensió dels perfils principals i secundaris de la trama. Tall de les plaques. Col·locació de les plaques.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

El conjunt tindrà estabilitat i serà indeformable. Complirà les exigències de planitud i anivellament.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegirà fins a la finalització de l'obra enfront d'impactes, rascades i/o taques ocasionades per altres treballs.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense descomptar buits per instal·lacions.

CRITERI DE VALORACIÓ ECONÒMICA

El preu inclou la resolució de trobades i punts singulars.

2.3.- Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat

D'acord amb el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", a l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les seves diferents parts i les seves instal·lacions, totalment acabades, han de realitzar-se, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el present plec, per part del constructor, i al seu càrrec, independentment de les ordenades per la Direcció Facultativa i les exigides per la legislació aplicable, que seran realitzades per laboratori acreditat i el cost de les quals s'especifica detalladament en el capítol de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució material (PEM) del projecte.

E ESTRUCTURES

Un cop finalitzada l'execució de cada fase de l'estructura, en entrar en càrrega es comprovarà visualment el seu eficaç comportament, verificant que no es produeixen deformacions no previstes en el projecte ni apareixen esquerdes en els elements estructurals.

En cas contrari i quan s'aprecii algun problema, s'han de realitzar proves de càrrega, el cost de la qual serà a càrrec de l'empresa constructora, per avaluar la seguretat de l'estructura, en la seva totalitat o d'una part d'ella. Aquestes proves de càrrega es realitzaran d'acord amb un Pla d'Assaigs que avaluï la viabilitat de les proves, per una organització amb experiència en aquest tipus de treballs, dirigida per un tècnic competent.

F FAÇANES I PARTICIONS

Prova d'escorrençia per comprovar l'estanquitat a l'aigua d'una zona de façana mitjançant simulació de pluja sobre la superfície de prova, en el pany més desfavorable.

Prova d'escorrençia, per part del constructor, i al seu càrrec, per comprovar l'estanquitat a l'aigua de portes i finestres de la fusteria exterior dels buits de façana, en almenys un buit cada 50 m² de façana i no menys d'un per façana, incloent les lluernes de coberta, si les hi hagués.

QA PLANES

Prova d'estanquitat, per part del constructor, i al seu càrrec, de coberta plana: Es taparan tots els desguassos i s'omplirà la coberta d'aigua fins a l'alçada de 2 cm en tots els punts. Es mantindrà l'aigua durant 24 hores. Es comprovarà l'aparició d'humitats i la permanència de l'aigua en alguna zona. Aquesta prova s'ha de realitzar en dues fases: la primera després de la col·locació de l'impermeabilitzant i la segona un cop acabada i rematada la coberta.

I INSTAL·LACIONS

Les proves finals de la instal·lació s'efectuaran, un cop estigui l'edifici acabat, per l'empresa instal·ladora, que disposarà dels mitjans materials i humans necessaris per a la seva realització.

Totes les proves s'efectuaran en presència de l'instal·lador autoritzat o del director d'Execució de l'Obra, que ha de donar la seva conformitat tant al procediment seguit com als resultats obtinguts.

Els resultats de les diferents proves realitzades a cadascun dels equips, aparells o subsistemes, passaran a formar part de la documentació final de la instal·lació. S'indicaran marca i model i es mostraran, per a cada equip, les dades de funcionament segons projecte i les dades mesurades en obra durant la posada en marxa.

Quan per estendre el certificat de la instal·lació sigui necessari disposar d'energia per realitzar proves, es sol·licitarà a l'empresa subministradora d'energia un subministrament provisional per a proves, per l'instal·lador autoritzat o pel director de la instal·lació, i sota la seva responsabilitat.

Seràn a càrrec de l'empresa instal·ladora totes les despeses ocasionades per la realització d'aquestes proves finals, així com les despeses ocasionades per l'incompliment de les mateixes.

2.4.- Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició

El corresponent Estudi de Gestió dels Residus de Construcció i Demolició, contindrà les següents prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de l'obra:

El dipòsit temporal de la runa es realitzarà en contenidors metàl·lics amb la ubicació i condicions establertes en les ordenances municipals, o bé en sacs industrials amb un volum inferior a un metre cúbic, quedant degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

Aquells residus valoritzables, com fustes, plàstics, ferralla, etc., Es dipositaran en contenidors degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus, per tal de facilitar la seva gestió.

Els contenidors hauran d'estar pintats amb colors vius, que siguin visibles durant la nit, i han de comptar amb una banda de material reflectant de, almenys, 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre, figurant de forma clara i llegible la següent informació:

- Raó social.
- Codi d'Identificació Fiscal (C.I.F.).
- Número de telèfon del titular del contenidor / envàs.
- Número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus del titular del contenidor.

Aquesta informació haurà de quedar també reflectida a través d'adhesius o plaques, en els envasos industrials o altres elements de contenció.

El responsable de l'obra a la qual dona servei el contenidor d'adoptar les mesures pertinents per evitar que es dipositin residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats o coberts fora de l'horari de treball, amb tal d'evitar el dipòsit de restes aliens a l'obra i el vessament de dels residus.

A l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de RCE.

S'hauran de complir les prescripcions establertes en les ordenances municipals, els requisits i condicions de la llicència d'obra, especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició, i el constructor o el cap d'obra realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, considerant les possibilitats reals de fer-la, és a dir, que l'obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge o gestors adequats.

El constructor haurà d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCE presentin els vals de cada retirada i lliurament a destinació final. En el cas que els residus es reutilitzin en altres obres o projectes de restauració, s'haurà d'aportar evidència documental de la destinació final.

Les restes derivades del rentat de les canaletes de les cubes de subministrament de formigó prefabricat seran considerats com a residus i gestionats com li correspon (LER 17 01 01).

S'ha d'evitar la contaminació mitjançant productes tòxics o perillosos dels materials plàstics, restes de fusta, abassegaments o contenidors de runes, amb la finalitat de procedir a la seva adequada segregació.

Les terres superficials que es puguin destinar a jardineria o la recuperació de sòls degradats, seran acuradament retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, disposades en cavallons d'alçada no superior a 2 metres, evitant la humitat excessiva, la seva manipulació i la seva contaminació.

3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES: ELECTRICITAT

3.1.- Qualitat dels materials

3.1.1.- Generalitats

Tots els materials emprats en l'execució de la instal·lació tindran, com a mínim , les característiques especificades en aquest Plec de Condicions, emprant-se sempre materials homologats segons les normes UNE citades en la instrucció ITC-BT-02 que els siguin d'aplicació i duran el marcat CE de conformitat.

Els materials i equips emprats en la instal·lació haurien de ser utilitzats en la forma i amb la finalitat per a la qual van ser fabricats. Els inclosos en el camp d'aplicació de la reglamentació de transposició de les Directives de l'Unió Europea haurien de complir amb l'establert en les mateixes.

En el no cobert per tal reglamentació, s'aplicaran els criteris tècnics preceptuats pel present reglament (REBT 2002). En particular, s'inclouran, juntament amb els equips i materials, les indicacions necessàries per a la seva correcta instal·lació i ús, havent de marcar-se amb les següents indicacions mínimes:

- Identificació del fabricant, representant legal o responsable de la comercialització.
- Marca i model.
- Tensió i potència (o intensitat) assignades.
- Qualsevol altra indicació referent a l'ús específic del material o equip, assignat pel fabricant.

3.1.2.- Conductors i sistemes de canalització

Conductors elèctrics

Abans de la instal·lació dels conductors, l'instal·lador haurà de facilitar, per a cadascun dels materials a utilitzar, un certificat del fabricant que indiqui el compliment de les normes UNE en funció dels requeriments de cadascuna de les parts de la instal·lació.

En cas d'omissió per part de l'instal·lador de l'indicat en el paràgraf anterior, quedarà a criteri de la direcció facultativa el poder rebutjar l'executat amb dites materials, en aquest cas l'instal·lador haurà de reposar els materials rebutjats sense sobrecarregos, facilitant abans de la seva reposició aquests certificats.

Els conductors de la instal·lació s'identificaran pels colors del seu aïllament:

- Negre, gris, marró per als conductors de fase o polars.
- Blau clar per al conductor neutre.
- Groc - verd per al conductor de protecció.
- Vermell per al conductor dels circuits de comandament i control.

Conductors de neutre

La secció del conductor de neutre, segons la Instrucció ITC-BT-19 en el seu apartat 2.2.2, en instal·lacions interiors, i per a tenir en compte els corrents harmònics deguts a càrregues no lineals

i els possibles desequilibris, serà com a mínim igual a la de les fases. Per al cas de xarxes aèries o subterrànies de distribució en baixa tensió, les seccions a considerar seran les següents:

- Amb dos o tres conductors: igual a la dels conductors de fase.
- Amb quatre conductors: meitat de la secció dels conductors de fase, amb un mínim de 10 mm² per a coure i de 16 mm² per a alumini.

Conductors de protecció

Quan la connexió de la presa de terra es realitzi en el nínxol de la caixa general de protecció (CGP), per la mateixa conducció per on discorri la línia general d'alimentació es disposarà el corresponent conductor de protecció.

Segons la Instrucció ITC-BT-26, en el seu apartat 6.1.2, els conductors de protecció seran de coure i presentaran el mateix aïllament que els conductors actius. S'instal·laran per la mateixa canalització que aquests i la seva secció serà la indicada en la Instrucció ITC-BT-19 en el seu apartat 2.3.

Els conductors de protecció nus no estaran en contacte amb elements combustibles. En els passos a través de parets o sostres estaran protegits per un tub d'adequada resistència, que serà, a més, no conductor i difícilment combustible quan travessi parts combustibles de l'edifici.

Els conductors de protecció estaran convenientment protegits contra la deterioració mecànica i química, especialment en els passos a través d'elements de la construcció.

Les connexions en aquests conductors es realitzaran per mitjà d'entroncaments soldats sense ocupació d'àcid, o per peces de connexió d'estrenyiment per rosca. Aquestes peces seran de material inoxidable, i els cargols d'estrenyiment estaran proveïts d'un dispositiu que eviti el seu desferri.

Es prendran les precaucions necessàries per a evitar la deterioració causada per efectes electroquímics quan les connexions siguin entre metalls diferents.

Tubs protectors

Els tubs haurien de suportar, com a mínim, sense deformació alguna, les següents temperatures:

- 60°C per als tubs aïllants constituïts per policlorur de vinil o polietilè.
- 70°C per als tubs metàl·lics amb forros aïllants de paper impregnat.

Els diàmetres exteriors mínims i les característiques mínimes per als tubs en funció del tipus d'instal·lació i del nombre i secció dels cables a conduir, s'indiquen en la Instrucció ITC-BT-21, en el seu apartat 1.2. El diàmetre interior mínim dels tubs haurà de ser declarat pel fabricant.

3.1.2.1.- Línia general d'alimentació

3.1.2.2.- Derivacions individuals

Els conductors a utilitzar estaran formats per:

- Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).

Segons la Instrucció ITC BT 16, a fi de satisfer les disposicions tarifaries vigents, s'haurà de disposar del cablejat necessari per als circuits de comandament i control. El color d'identificació d'aquest cable serà el vermell, i la seva secció mínima serà de 1,5 mm².

3.1.2.3.- Instal·lació interior

Els conductors elèctrics empleats en l'execució dels circuits interiors estaran formats per:

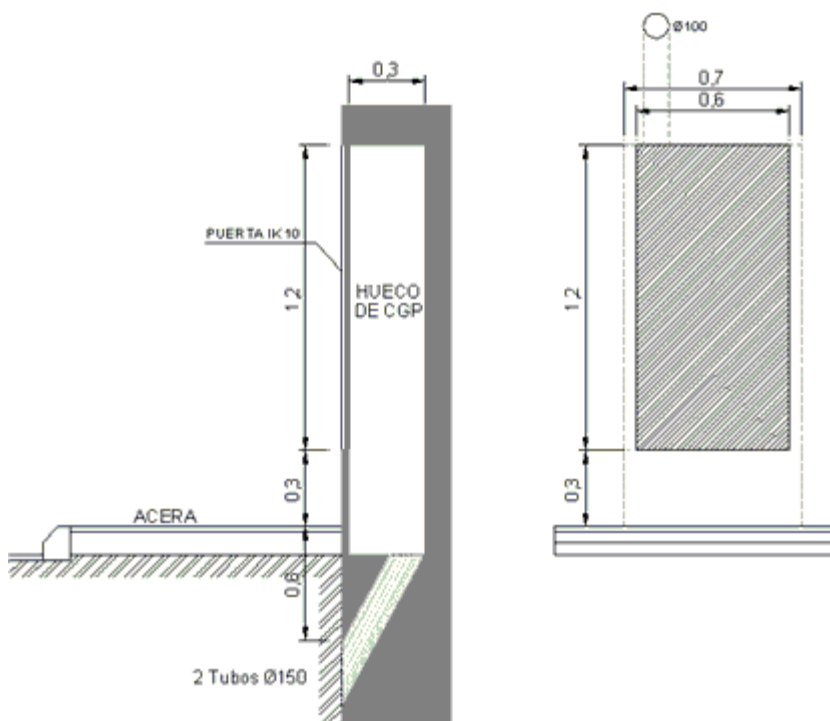
3.2.- Normes d'execució de les instal·lacions

3.2.1.- Caixes Generals de Protecció

Caixa general de protecció

El neutre estarà constituït per una connexió amovible situada a l'esquerra de les fases i disposarà d'un born de connexió a terra per al seu reforç.

La part inferior de la porta es trobarà, almenys, a 30 cm del sòl, tal com s'indica en el següent esquema:



La seva situació serà aquella que quedi més prop de la xarxa de distribució pública, quedant protegida adequadament d'altres instal·lacions d'aigua, gas, telèfon o altres serveis, segons s'indica en les instruccions ITC-BT-06 i ITC-BT-07.

Les caixes generals de protecció (CGP) se situaran en zones de lliure accés permanent. Si la façana no limita amb la via pública, la CGP se situarà en el límit entre les propietats pública i privada.

En aquest cas, es situaran en la boga de la parcel·la amb la via pública, segons es reflecteix en el document 'Planos'.

Les caixes generals de protecció contarán amb un born de connexió per a la seva posada a terra.

3.2.2.- Sistemes de canalització

Prescripcions generals

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies paral·leles a les verticals i horitzontals que limiten el local on s'efectua la instal·lació.

Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat que proporcionen als conductors.

Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser encaixats entre si en calent, recobrint l'entroncament amb una cua especial quan es desitgi una unió estanca.

Les corbes practicades en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els indicats en la norma UNE EN 5086-2-2

Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locats i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que es considerin convenients, i que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 m. El nombre de corbes en angle recte situades entre dos registres consecutius no serà superior a tres. Els conductors s'allotjaran en els tubs després de col·locats aquests.

Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs, o servir al mateix temps com caixes d'entroncament o derivació.

Quan els tubs estiguin constituïts per matèries susceptibles d'oxidació, i quan hagin rebut durant el curs del seu muntatge algun treball de mecanització, s'aplicarà a les parts mecanitzades pintura antioxidant.

Igualment, en el cas d'utilitzar tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua en l'interior dels mateixos, per a això es triarà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació d'aigua en els punts més baixos d'ella i, si fos necessari, establint una ventilació apropiada en l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ocupació d'una "te" deixant un dels braços sense utilitzar.

Quan els tubs metàl·lics

haver_de<3> posar-se a terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada.

En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 m.

No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com conductors de protecció o de neutre.

Tubs en muntatge superficial

Quan els tubs es col·loquin en muntatge superficial es tindran en compte a més les següents prescripcions:

Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, 0,50 m. Es disposaran fixacions de l'una i l'altra part en els canvis de direcció, en els entroncaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.

Els tubs es col·locaran adaptant-los a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-los o usant els accessoris necessaris.

En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub pel que fa a la línia que uneix els punts extrems no serà superior al 2%.

És convenient disposar els tubs normals, sempre que sigui possible, a una altura mínima de 2,5 m sobre el sòl, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

En els creus de tubs rígids amb juntes de dilatació d'un edifici haurien d'interrompre's els tubs, quedant els extrems d'aquests separats entre si 5 cm aproximadament, unint-se posteriorment mitjançant maneguets lliscants amb una longitud mínima de 20 cm.

Tubs encastrats

Quan els tubs es col·loquin encastrats es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:

La instal·lació de tubs encastrats serà admissible quan la seva posada en obra s'efectuï després d'acabats els treballs de construcció i d'esquerdejat de parets i sostres, podent l'arrebossat dels mateixos aplicar-se posteriorment.

Les dimensions de les fregues seran suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa de 1 cm d'espessor, com a mínim, del revestiment de les parets o sostres. En els angles, l'espessor pot reduir-se a 0.5 cm.

En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats, o bé proveïts de colzes o "tes" apropiats, però en aquest últim cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.

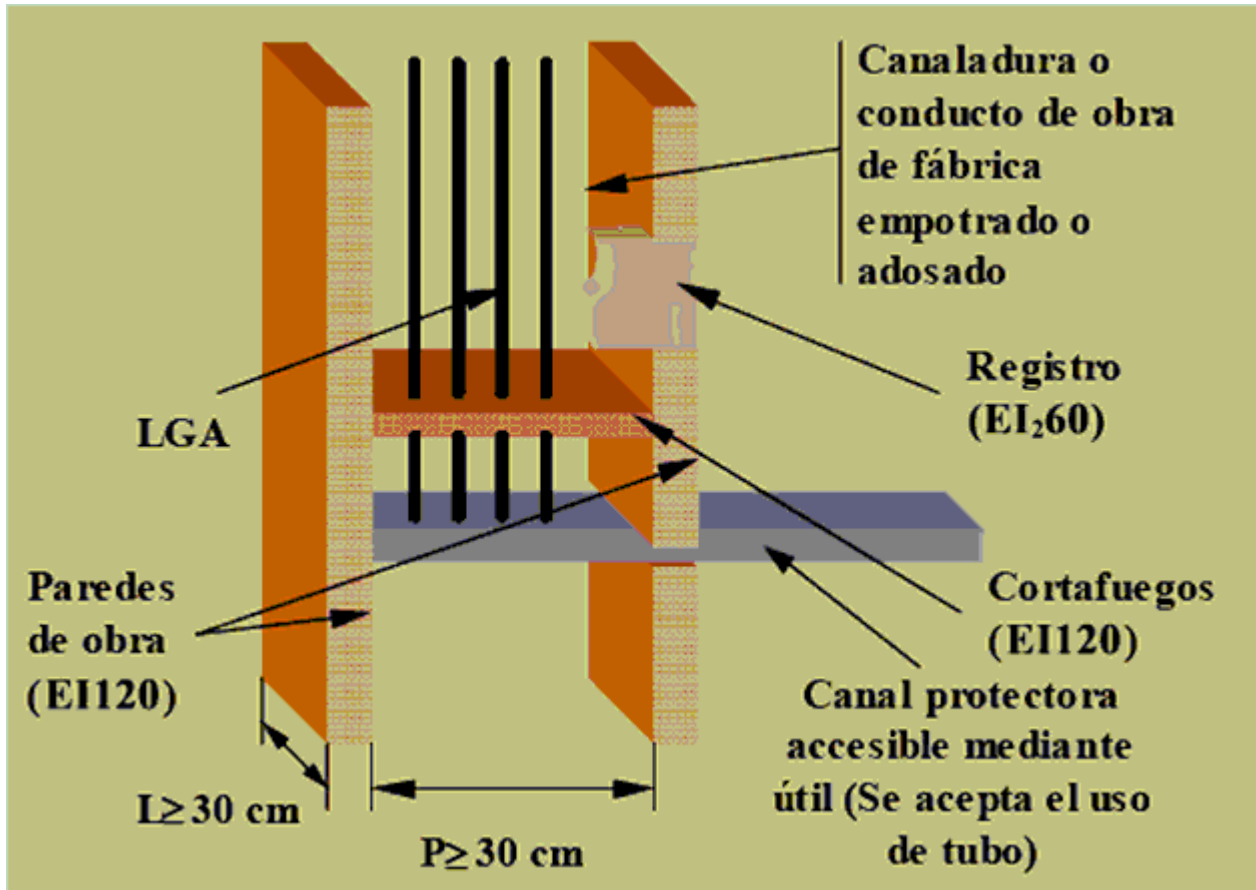
Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables una vegada finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin en l'interior d'un allotjament tancat i practicable. Igualment, en el cas d'utilitzar tubs normals encastrats en parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 cm, com a màxim, del sòl o sostre, i els verticals a una distància dels angles o cantons no superior a 20 cm.

Línia general d'alimentació

Quan la línia general d'alimentació discorri verticalment, ho farà per l'interior d'una canal o conducte d'obra de fàbrica encastrat o adossat al buit de l'escala per llocs d'ús comú, tret que aquests recintes siguin protegits, conforme a l'establert en el CTE DB SI.

La canal o conducte serà enregistrable i precintable en cada planta, amb tallafocs almenys cada tres plantes. Les seves parets tindran una resistència al foc de EI 120 segons CTE DB SI. Les dimensions mínimes del conducte seran de 30x30 cm. i es destinarà única i exclusivament a allotjar la línia general d'alimentació i el conductor de protecció.

Les tapes de registre tindran una resistència al foc EI2 60 conforme al CTE DB SI i no seran accessibles des de l'escala o zona d'ús comú quan aquests siguin recintes protegits.



L'execució de les canalitzacions i la seva estesa es faran d'acord amb l'expressat en els documents del present projecte.

Quan el tram vertical no comunicui plantes diferents, no serà necessari realitzar aquest tram en canaleta, sinó que serà suficient col·locar-lo directament encastat o en superfície, estant allotjats els conductors sota tub o canal protectora.

Derivacions individuals

Els diàmetres exteriors nominals mínims dels tubs en derivacions individuals seran de 32 mm. Quan, per coincidència del traçat, es produeixi una agrupació de dues o més derivacions individuals, aquestes podran ser esteses simultàniament en l'interior d'un canal protector mitjançant cable amb coberta.

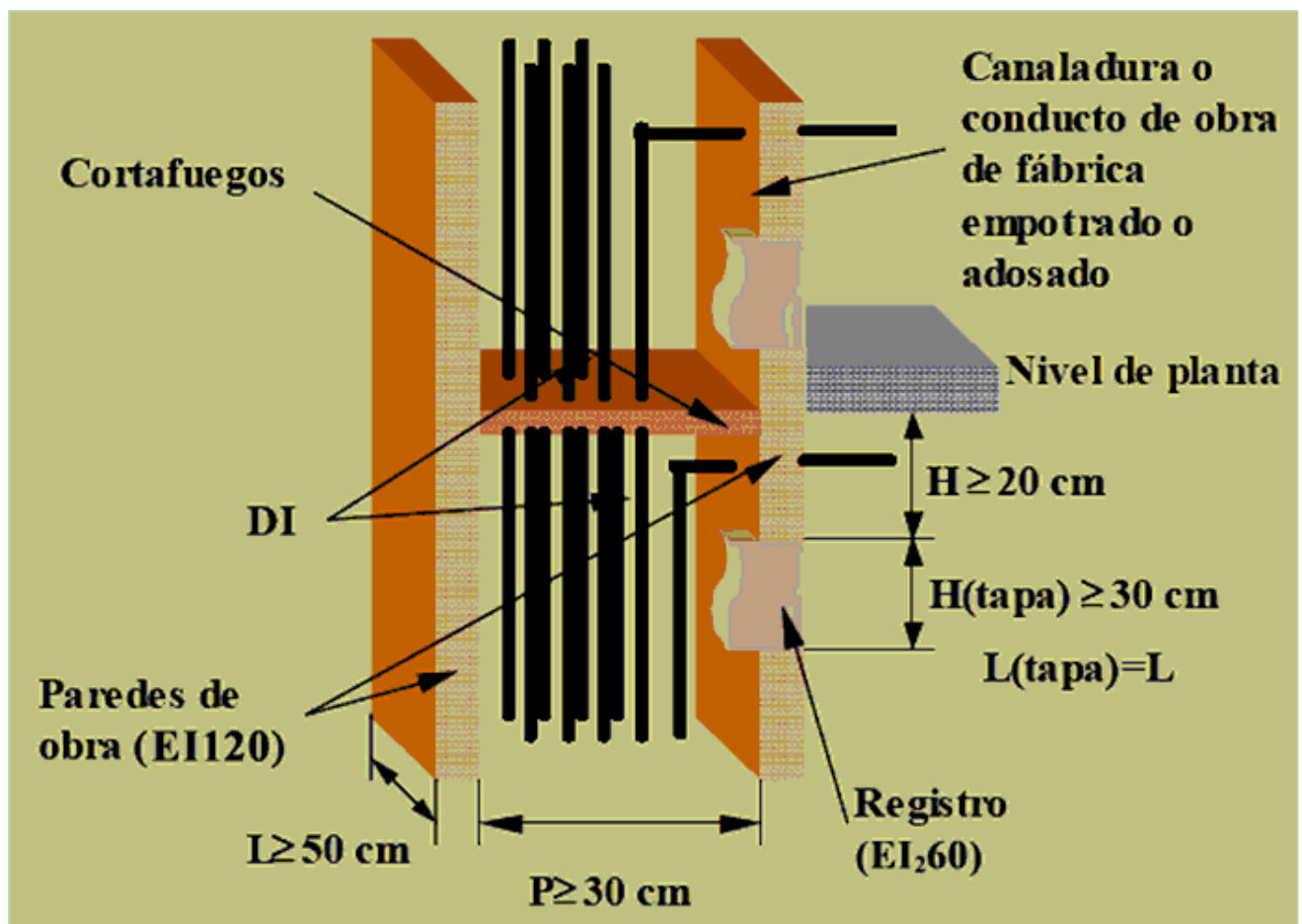
En qualsevol cas, per a atendre possibles ampliacions, es disposarà d'un tub de reserva per cada deu derivacions individuals o fracció, des de les concentracions de comptadors fins als habitatges o locals.

Les derivacions individuals haurien de discórrer per llocs d'ús comú. Si això no és possible, quedaran determinades les seves servituds corresponents.

Quan les derivacions individuals discorrin verticalment, s'allotjaran en l'interior d'una canaleta o conducte d'obra de fàbrica amb parets de resistència al foc EI 120, preparat exclusivament per a aquesta fi. Aquest conducte podrà anar encastat o adossat al buit d'escala o zones d'ús comú, salvo quan siguin recintes protegits, conforme a l'establert en el CTE DB SI.

Es disposaran, a més, elements tallafocs cada 3 plantes i tapes de registre precintables de la dimensió de la canaleta i de resistència al foc EI2 60 conforme al CTE DB SI.

L'altura mínima de les tapes de registre serà de 0,30 m i la seva amplària igual a la de la canal. La seva part superior quedarà instal·lada, com a mínim, a 0,20 m del sostre, tal com s'indica en el gràfic següent:



Les dimensions de la canaleta vindran donades pel nombre de tubs protectors que ha de contenir. Aquestes dimensions seran les indicades en la taula següent:

| Nº de derivacions | Ample L (m) | |
|-------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| | Profunditat P = 0,15m (Una fila) | Profunditat P = 0,30m (Dues files) |
| Fins 12 | 0.65 | 0.50 |
| 13 - 24 | 1.25 | 0.65 |
| 25 - 36 | 1.85 | 0.95 |
| 37 - 48 | 2.45 | 1.35 |

Per a més derivacions individuals de les indicades es disposarà el nombre de conductes o canaletes necessari.

Els sistemes de conducció de cables han d'instal·lar-se de manera que no es redueixin les característiques de l'estructura de l'edifici en la seguretat contra incendis i seran 'no propagadores de la flama'. Els elements de conducció de cables, d'acord amb les normes UNE-EN 50085-1 i UNE-EN 50086-1, compleixen amb aquesta prescripció.

3.2.3.- Centralització de comptadors

Les centralitzacions de comptadors estaran concebudes per a albergar els aparells de mesura, comandament, control (aliè al ICP) i protecció de totes i cadascuna de les derivacions individuals que s'alimenten des de la pròpia concentració.

Quan existeixin envoltants, estaran dotades de dispositius precintables que impedeixin qualsevol manipulació interior, podent constituir un o diversos conjunts. Els elements constituents de la centralització que ho precisin estaran marcats de forma visible per a permetre una fàcil i correcta identificació del subministrament que corresponen.

La centralització de comptadors estarà formada per mòduls destinats a albergar els següents elements:

- Interruptor omnipolar de tall en càrrega.
- Embarrat general.
- Fusibles de seguretat.
- Aparells de mesura.
- Embarrat general de protecció.
- Borns de sortida i posada a terra.
- Comptador de serveis generals.

Sobre el mòdul que allotja a l'interruptor omnipolar es col·locarà el mòdul corresponent als serveis generals.

S'utilitzaran materials i conductors no propagadors de la flama i amb emissió de fums i opacitat reduïda conforme a la norma UNEIX 21027-9 (si el material és termoestable) o a la norma UNE 211002 (si el material és termoplàstic).

Disposaran, a més, del cablejat necessari per als circuits de comandament i control amb l'objectiu de satisfer les disposicions tarifaries vigents. El cable tindrà les mateixes característiques que les indicades en el paràgraf anterior, el seu color serà vermell i tindrà una secció de 1,5 mm².

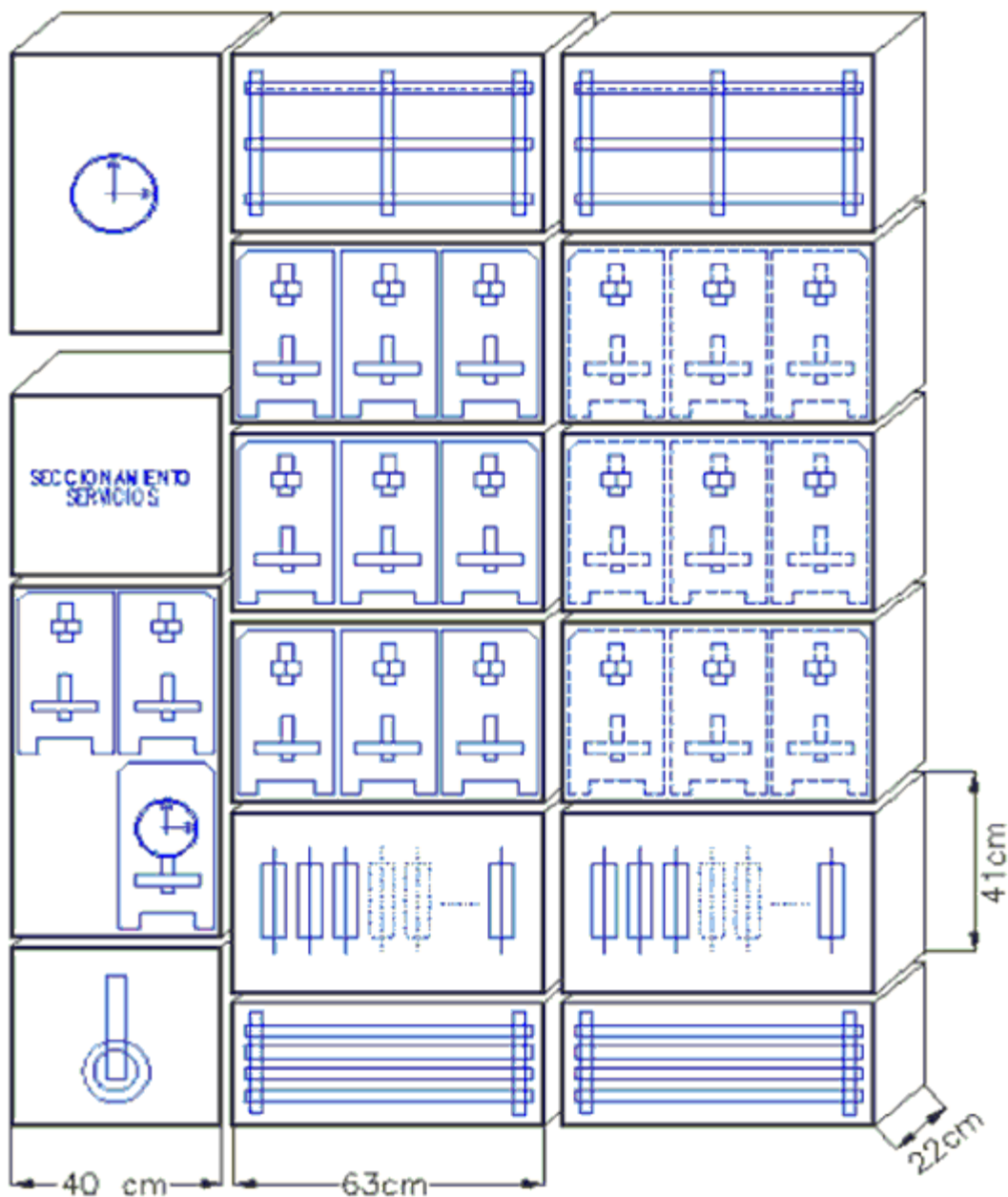
Complirà les següents condicions:

- Estarà situat en la planta baixa, entresòl o primer soterrani de l'edifici (estalvi quan existeixin centralitzacions per planta), encastat o adossat sobre un parament de la zona comuna de l'entrada, el més pròxim a ella i a la canalització per a les derivacions individuals.
- No tindrà bastidors intermedis que dificultin la instal·lació o lectura dels comptadors i altres dispositius.
- Des de la part més sortint de l'armari fins a la paret oposada haurà de respectar-se un passadís de 1,5 m com a mínim.
- Els armaris tindran una característica tallafocs mínima E 30.
- Les portes de tancament disposaran del pany normalitzat per l'empresa subministradora.

- Disposarà de ventilació i il·luminació suficient. En els seus voltants s'instal·larà un extintor mòbil, d'eficàcia mínima 21B, del qual la instal·lació i el manteniment serà a càrrec de la propietat de l'edifici. Igualment, es col·locarà una base d'endoll (presa de corrent) amb presa de terra de 16 A per a serveis de manteniment.

Els recintes compliran, a més, amb les condicions tècniques especificades per la companyia subministradora, i la seva situació serà la reflectida en el document 'Plànols'.

Les dimensions dels mòduls components de la centralització s'indiquen a continuació, sent el nombre de mòduls, en cada cas, l'indicat en els punts anteriors:



3.2.4.- Caixes d'entroncament i derivació

Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant o, si són metàl·liques, protegides contra la corrosió.

Les seves dimensions seran tals que permetin allotjar folgadament tots els conductors que hagin de contenir, i la seva profunditat equivaldrà, com menys, al diàmetre del tub major més un 50%

del mateix, amb un mínim de 40 mm per a la seva profunditat i 80 mm per al diàmetre o costat interior.

Quan es vulguin fer estances les entrades dels tubs en les caixes de connexió, haurien d'emprar-se premsaestopes adequats.

En cap cas es permetrà la unió de conductors per simple retorcimiento o enrotllament entre si dels mateixos, sinó que s'haurà de realitzar sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió. Pot permetre's, així mateix, la utilització de brides de connexió. Les unions haurien de realitzar-se sempre en l'interior de caixes d'entroncament o de derivació.

Si es tracta de cables haurà de cuidar-se al fer les connexions que el corrent es reparteixi per tots els filferros components, i si el sistema adoptat és de cargol d'estrenyiment entre una volandera metàl·lica sota el seu cap i una superfície metàl·lica, els conductors de secció superior a 6 mm² haurien de connectar-se per mitjà de terminals adequats, comprovant sempre que les connexions no quedin sotmeses a esforços mecànics.

Perquè no pugui ser destruït l'aïllament dels conductors pel seu freg amb les vores lliures dels tubs, els extrems d'aquests, quan siguin metàl·lics i penetrin en una caixa de connexió o aparell, estaran proveïts de filtres amb vores arrodonides o dispositius equivalents, o bé convenientment mecanitzats, i si es tracta de tubs metàl·lics amb aïllament interior, aquest últim sobresortirà uns mil·límetres de la seva coberta metàl·lica.

3.2.5.- Aparells de comandament i maniobra

Els aparells de comandament i maniobra (interruptors i commutadors) seran de tipus tancat i material aïllant, tallaran el corrent màxim del circuit que estan col·locats sense donar lloc a la formació d'arcs permanents, i no podran prendre una posició intermèdia.

Les peces de contacte tindran unes dimensions tals que la temperatura no pugui excedir de 65°C en cap d'elles.

Han de poder realitzar-se de l'ordre de 10.000 maniobres d'obertura i tancament a la intensitat i tensió nominals, que estaran marcades en lloc visible.

3.2.6.- Aparells de protecció

Protecció contra sobreintensitats

Els conductors actius han d'estar protegits per un o diversos dispositius de tall automàtic contra les sobrecàrregues i contra els curtcircuits.

Aplicació

Excepte els conductors de protecció, tots els conductors que formen part d'un circuit, inclòs el conductor neutre, estaran protegits contra les sobreintensitats (sobrecàrregues i curtcircuits).

Protecció contra sobrecàrregues

Els dispositius de protecció han d'estar previstos per a interrompre tota corrent de sobrecàrrega en els conductors del circuit abans que pugui provocar un escalfament perjudicial a l'aïllament, a les connexions, a les extremitats o al medi ambient en les canalitzacions.

El límit d'intensitat de corrent admissible en un conductor ha de quedar en tot cas garantit pel dispositiu de protecció utilitzat.

Com dispositius de protecció contra sobrecàrregues seran utilitzats els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades o els interruptors automàtics amb corba tèrmica de tall.

Protecció contra curtcircuits

Han de preveure's dispositius de protecció per a interrompre tota corrent de curtcircuit abans que aquesta pugui resultar perillosa a causa dels efectes tèrmics i mecànics produïts en els conductors i en els connexions.

En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat dels quals de tall estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se en el punt de la seva instal·lació.

S'admeten com dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles de característiques de funcionament adequades i els interruptors automàtics amb sistema de tall electromagnètic.

Situació i composició

S'instal·laran el més prop possible del punt d'entrada de la derivació individual en el local o habitatge de l'abonat. S'establirà un quadre de distribució d'on partiran els circuits interiors, i en el qual s'instal·larà un interruptor general automàtic de tall omnipolar que permeti el seu accionament manual i que estigui dotat de dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors de l'habitatge o local, i un interruptor diferencial destinat a la protecció contra contactes indirectes.

En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran en l'origen d'aquests, així com en els punts que la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució, o tipus de conductors utilitzats.

Normes aplicables

Petits interruptors automàtics (PIA)

Els interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats s'ajustaran a la norma UNE-EN 60-898. Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics amb tall a l'aire, de tensió assignada fins a 440 V (entre fases), intensitat assignada fins a 125 A i poder de tall nominal no superior a 25000 A.

Els valors normalitzats de les tensions assignades són:

- 230 V Per als interruptors automàtics unipolars i bipolars.
- 230/400 V Per als interruptors automàtics unipolars.
- 400 V Per als interruptors automàtics bipolars, tripolars i tetrapolars.

Els valors 240 V, 240/415 V i 415 V respectivament, són també valors normalitzats.

Els valors preferencials de les intensitats assignades són: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125 A.

El poder de tall assignat serà: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 i per damunt 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de dispar instantani dels interruptors automàtics vindrà determinada per la seva corba: B, C o D.

Cada interruptor ha d'estar marcat, de forma visible i indeleble, amb les següents indicacions:

- El corrent assignat, sense el símbol A, precedit del símbol de la característica de tir instantani (B, C o D), per exemple B16.
- Poder de tall assignat en amperes, dins d'un rectangle, sense indicació del símbol de les unitats.
- Classe de limitació d'energia, si és aplicable.

Els borns destinats exclusivament al neutre, han d'estar marcats amb la lletra "N".

Interruptors automàtics de baixa tensió

Els interruptors automàtics de baixa tensió s'ajustaran a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics els contactes principals dels quals estan destinats a ser connectats a circuits la tensió assignada dels quals no sobrepassa 1000 V en corrent altern, o 1500 V en corrent continu. S'aplica qualssevol que siguin les intensitats assignades, els mètodes de fabricació i l'ocupació prevista dels interruptors automàtics.

Cada interruptor automàtic ha d'estar marcat, de forma visible i indeleble, amb les següents indicacions:

- Intensitat assignada (In).
- Capacitat per al seccionament, si ha lloc.
- Indicacions de les posicions d'obertura i de tancament respectivament per O i I, si s'empren símbols.

També duran marcat encara que no sigui visible en la seva posició de muntatge, el símbol de la naturalesa de corrent que hagin d'emprar-se, i el símbol que indiqui les característiques de desconexió, o en defecte d'això, aniran acompanyats de les corbes de desconexió.

Fusibles

Els fusibles de baixa tensió s'ajustaran a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Aquesta norma s'aplica als fusibles amb cartutxos fusibles limitadors de corrent de fusió tancada i que tinguin un poder de tall igual o superior a 6 CA. Destinats a assegurar la protecció de circuits, de corrent altern i freqüència industrial, en els quals la tensió assignada no sobrepassi 1000 V, o els circuits de corrent continu la tensió assignada del qual no sobrepassi els 1500 V.

Els valors d'intensitat per als fusibles expressats en amperes han de ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Haurien de dur marcada la intensitat i tensió nominals de treball per a les quals han estat construïts.

Interruptors amb protecció incorporada per intensitat diferencial residual

Els interruptors automàtics de baixa tensió amb dispositius reaccionants sota l'efecte d'intensitats residuals s'ajustaran a l'annex B de la norma UNE-EN 60-947-2:1996.

Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics els contactes principals dels quals estan destinats a ser connectats a circuits la tensió assignada dels quals no sobrepassa 1000 V en corrent altern o 1500 V en corrent continu. S'aplica qualssevol que siguin les intensitats assignades.

Els valors preferents d'intensitat diferencial residual de funcionament assignada són: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Característiques principals dels dispositius de protecció

Els dispositius de protecció compliran les condicions generals següents:

- Haurien de poder suportar la influència dels agents exteriors que estiguin sotmesos, presentant el grau de protecció que els correspongui d'acord amb les seves condicions d'instal·lació.
- Els fusibles aniran col·locats sobre material aïllant incombustible i estaran construïts de manera que no puguin projectar metall al fondre's. Permetran la seva substitució amb la instal·lació sota tensió sense perill algun.
- Els interruptors automàtics seran els apropiats als circuits a protegir, responent en el seu funcionament a les corbes intensitat-temps adequades. Haurien de tallar el corrent màxim del circuit que estiguin col·locades, sense donar lloc a la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits, sense possibilitat de prendre una posició intermèdia entre les corresponents a les d'obertura i tancament. Quan s'utilitzin per a la protecció contra curtcircuits, la seva capacitat de tall estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se en el punt de la seva instal·lació, tret que vagin associats amb fusibles adequats que compleixin aquest requisit, i que siguin de característiques coordinades amb les de l'interruptor automàtic.
- Els interruptors diferencials haurien de resistir els corrents de curtcircuit que puguin presentar-se en el punt de la seva instal·lació, i en cas contrari haurien d'estar protegits per fusibles de característiques adequades.

Protecció contra sobretensions transitòries d'origen atmosfèric

Segons l'indicat en la Instrucció ITC BT 23 en l'apartat 3.2:

Quan una instal·lació s'alimenta per, o inclou, una línia aèria amb conductors nus o aïllats, es considera necessària una protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric en l'origen de la instal·lació.

El nivell de sobretensions es pot controlar mitjançant dispositius de protecció contra les sobretensions col·locats en les línies aèries (sempre que estiguin suficientment pròxims a l'origen de la instal·lació) o en la instal·lació elèctrica de l'edifici.

Els dispositius de protecció contra sobretensiones d'origen atmosfèric han de seleccionar-se de manera que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada a impuls de la categoria dels equips i materials que es preveu que es vagin a instal·lar.

En xarxes TT, els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent el neutre o compensador i la terra de la instal·lació.

Protecció contra contactes directes i indirectes

Els mitjans de protecció contra contactes directes i indirectes en instal·lació s'executaran seguint les indicacions detallades en la Instrucció ITC BT 24, i en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protecció contra contactes directes consisteix a prendre les mesures destinades a protegir a les persones contra els perills que poden derivar-se d'un contacte amb les parts actives dels materials elèctrics. Els mitjans a utilitzar són els següents:

- Protecció per aïllament de les parts actives.
- Protecció mitjançant barreres o envoltants.
- Protecció per mitjà d'obstacles.
- Protecció per posada fora d'abast per allunyament.
- Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial residual.

S'utilitzarà el mètode de protecció contra contactes indirectes per tall de l'alimentació en cas de fallada, mitjançant l'ús d'interruptors diferencials.

El corrent a terra produïda per un únic defecte franc ha de fer actuar el dispositiu de tall en un temps no superior a 5 s.

Una massa qualsevol no pot romandre en relació a una presa de terra elèctricament diferent, a un potencial superior, en valor eficaç, a:

- 24 V en els locals o emplaçaments humits o mullats.
- 50 V en els altres casos.

Totes les masses d'una mateixa instal·lació han d'estar unides a la mateixa presa de terra.

Com dispositius de tall per intensitat de defecte s'empraran els interruptors diferencials.

Ha de complir-se la següent condició:

sent:

R: Resistència de posada a terra (Ω).

V_c : Tensió de contacte màxima (24V en locals humits i 50V en els altres casos).

I_s : Sensibilitat de l'interruptor diferencial (valor mínim del corrent de defecte, en A, a partir del com l'interruptor diferencial ha d'obrir automàticament, en un temps convenient, la instal·lació a protegir).

3.2.7.- Instal·lacions interiors que continguin una banyera o dutxa.

Totes aquelles instal·lacions interiors d'habitatges, locals comercials, oficines o qualsevol altre local destinat a fins anàlogues que continguin una banyera o dutxa, s'executaran segons l'especificat en la Instrucció ITC-BT-27.

Per a aquest tipus d'instal·lacions es tindran en compte els següents volums i prescripcions:

- VOLUM 0: Comprèn l'interior de la banyera o dutxa. En un lloc que contingui una dutxa sense plat, el volum 0 estarà delimitat pel sòl i per un plànol horitzontal a 0,05 m per damunt del sòl.
- VOLUM 1: Està limitat pel plànol horitzontal superior al volum 0, és a dir, per sobre de la banyera, i el plànol horitzontal situat a 2,25 metres per sobre del sòl. El plànol vertical que limita al volum 1 és el plànol vertical al voltant de la banyera o dutxa.
- VOLUM 2: Està limitat pel plànol vertical tangent a les vores exteriors de la banyera i el plànol vertical paral·lel situat a una distància de 0,6 m; i entre el sòl i pla horitzontal situat a 2,25 m per sobre del sòl.
- VOLUM 3: Aquesta limitat pel plànol vertical límit exterior del volum 2 i el plànol vertical paral·lel situat a una distància d'aquest de 2,4 metres. El volum 3 està comprès entre el sòl i una altura de 2,25 m.

Per al volum 0 el grau de protecció necessari serà el IPX7, i no està permesa la instal·lació de mecanismes.

En el volum 1, el grau de protecció habitual serà IPX4, s'utilitzarà el grau IPX2 per sobre del nivell més alt d'un difusor fix, i el IPX5 en els equips de banyeres de hidromassatge i en banys comuns en els quals es puguin produir dolls d'aigua durant la seva neteja. Podran ser instal·lats aparells fixos com escalfadors d'aigua, bombes de dutxa i equip elèctric per a banyeres de hidromassatge

que compleixin amb la seva norma aplicable, si la seva alimentació està protegida addicionalment amb un dispositiu de corrent diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volum 2, el grau de protecció habitual serà IPX4, s'utilitzarà el grau IPX2 per sobre del nivell més alt d'un difusor fix, i el IPX5 en els banys comuns en els quals es puguin produir dolls durant la seva neteja. Es permet la instal·lació de blocs d'alimentació de afaitadores que compleixin amb la UNE EN 60742 o UNE EN 61558-2-5. Es podran instal·lar també tots els aparells permesos en el volum 1, lluminàries, ventiladors, calefactores, i unitats mòbils de hidromassatge que compleixin amb la seva normativa aplicable, i que a més estiguin protegits amb un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volum 3, el grau de protecció necessari serà el IPX5 en els banys comuns quan es puguin produir dolls d'aigua durant la seva neteja. Es podran instal·lar bases i aparells protegits per dispositius de corrent diferencial de valor no superior a 30 mA.

Es realitzarà una connexió equipotencial entre les canalitzacions metàl·liques existents (aigua freda, calenta, desguàs, calefacció, gas, etc.) i les masses dels aparells sanitaris metàl·lics i tots els altres elements conductors accessibles, tals com marcs metàl·lics de portes, radiadors, etc. El conductor que asseguri aquesta protecció haurà d'estar preferentment soldat a les canalitzacions o als altres elements conductors, o si no, fixat solidàriament als mateixos per collarets o altre tipus de subjecció apropiat a força de metalls no ferris, establint els contactes sobre parts metàl·liques sense pintura. Els conductors de protecció de posada a terra, quan existeixin, i de connexió equipotencial, han d'estar connectats entre si. La secció mínima d'aquests últims estarà d'acord amb el disposat en la Instrucció ITC-BT-19 per als conductors de protecció.

3.2.8.- Instal·lació de posada a terra

Estarà composta de presa de terra, conductors de terra, born principal de terra i conductors de protecció. S'executarà segons l'especificat en la Instrucció ITC-BT-18.

Naturalesa i seccions mínimes

Els materials que assegurin la posada a terra seran tals que:

El valor de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació, tenint en compte els requisits generals indicats en la ITC-BT-24 i els requisits particulars de les Instruccions Tècniques aplicables a cada instal·lació.

Els corrents de defecte a terra i els corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.

En tots els casos, els conductors de protecció que no formin part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció de, almenys, $2,5 \text{ mm}^2$ si disposen de protecció mecànica i 4 mm^2 si no disposen d'ella.

Les seccions dels conductors de protecció i dels conductors de terra estan definides en la Instrucció ITC-BT-18.

Estesa dels conductors

Els conductors de terra enterrats esteses en el sòl es considera que formen part de l'elèctrode.

El recorregut dels conductors de la línia principal de terra, les seves derivacions i els conductors de protecció, serà el més curt possible i sense canvis bruscs de direcció. No estaran sotmesos a esforços mecànics i estaran protegits contra la corrosió i el desgast mecànic.

Connexions dels conductors dels circuits de terra amb les parts metàl·liques i masses i amb els elèctrodes

Els conductors dels circuits de terra tindran un bon contacte elèctric tant amb les parts metàl·liques i masses que es desitja posar a terra com amb l'elèctrode. A aquests efectes, les connexions haurien d'efectuar-se per mitjà de peces d'entroncament adequades, assegurant les superfícies de contacte de manera que la connexió sigui efectiva per mitjà de cargols, elements de compressió, rebladures o soldadura d'alt punt de fusió. Es prohibeix l'ocupació de soldadures de baix punt de fusió tals com estany, plata, etc.

Els circuits de posada a terra formaran una línia elèctricament contínua en la qual no podran incloure's en sèrie ni masses ni elements metàl·lics qualsevol que siguin aquests. La connexió de les masses i els elements metàl·lics al circuit de posada a terra s'efectuarà sempre per mitjà del born de posada a terra. Els contactes han de disposar-se nets, sense humitat i en forma tal que no sigui fàcil que l'acció del temps destrueixi per efectes electroquímics les connexions efectuades.

Haurà de preveure's la instal·lació d'un born principal de terra, al que aniran units els conductors de terra, de protecció, d'unió equipotencial principal i en cas que fossin necessaris, també els de posada a terra funcional.

Prohibició d'interrompre els circuits de terra

Es prohibeix intercalar en circuits de terra seccionadores, fusibles o interruptors. Només es permet disposar un dispositiu de tall en els punts de posada a terra, de manera que permeti amidar la resistència de la presa de terra.

3.2.9.- Instal·lacions en garatges

Generalitats

Segons l'indicat en la instrucció ITC BT 29 en el seu apartat 4.2, els tallers de reparació de vehicles i els garatges que puguin estar estacionats més de cinc vehicles seran considerats com un emplaçament perillós de Classe I, i se'ls donarà la distinció de zona 1, en la qual es preveu que hagi de manera ocasional la formació d'atmosfera explosiva constituïda per una barreja d'aire amb substàncies inflamables en forma de gas, vapor o boira.

Les instal·lacions i equips destinats a aquests locals compliran les següents prescripcions:

- Per tractar-se d'emplaçaments peril·losos, les instal·lacions i equips de garatges per a estacionament de més de cinc vehicles haurien de complir les prescripcions assenyalades en la Instrucció ITC-BT-29.
- No es disposarà dintre dels emplaçaments peril·losos cap instal·lació destinada a la càrrega de bateries.
- Es col·locaran tancaments hermètics en les canalitzacions que travessin els límits verticals o horitzontals dels emplaçaments peril·losos. Les canalitzacions encastades o enterrades en el sòl es consideraran incloses en l'emplaçament perillós quan alguna part de les mateixes penetri o travessi aquest emplaçament.
- Les preses de corrent i interruptors es col·locaran a una altura mínima de 1,50 m sobre el sòl tret que presentin una coberta especialment resistent a les accions mecàniques.
- Els equips elèctrics que s'instal·lin haurien de ser de les Categories 1 o 2.

Aquests locals poden presentar també, total o parcialment, les característiques d'un local humit o mullat i, en tal cas, haurien de satisfer igualment l'assenyalat per a les instal·lacions elèctriques en aquests.

La ventilació, ja sigui natural o forçada, es considera suficientment assegurada quan:

- Ventilació natural: Admissible solament en garatges amb façana a l'exterior en semisoterrani, o amb "pati anglès". En aquest cas, les obertures per a ventilació hauran de ser permanents, independents de les entrades d'accés, i amb una superfície mínima de comunicació a l'exterior de 0,5% de la superfície del local del garatge.
- Ventilació forçada: Per a tots els altres casos, és a dir, per a garatges en soterranis. En aquests casos la ventilació serà suficient quan s'asseguri una renovació mínima d'aire de 15 m³/h·m².

Quan la superfície del local en el seu conjunt sigui superior a 1000 m², en els aparcaments públics ha d'assegurar-se el funcionament dels dispositius de renovació de l'aire, amb un subministrament

complementari, sent obligatori disposar d'aparells detectors de CO que accionin automàticament la instal·lació de ventilació.

3.2.10.- Enllumenat

Enllumenat especials

Els punts de llum de l'enllumenat especial haurien de repartir-se entre, com a mínim, dues línies diferents, amb un nombre màxim de 12 punts de llum per línia, estant protegits aquests circuits per interruptors automàtics de 10 A d'intensitat nominal com a màxim.

Les canalitzacions que alimentin els enllumenats especials es disposaran a 5 cm com a mínim d'altres canalitzacions elèctriques quan s'instal·lin sobre parets o encastades en elles, i quan s'instal·lin en buits de la construcció estaran separades d'aquesta per envans incombustibles no metàl·lics.

Haurien de ser proveïts d'enllumenats especials els següents locals:

- Amb enllumenat d'emergència: Els locals de reunió que puguin albergar a 100 persones o més, els locals d'espectacles i els establiments sanitaris, els establiments tancats i coberts per a més de 5 vehicles, inclosos els passadissos i escales que condueixin a l'exterior o fins a les zones generals de l'edifici.
- Amb enllumenat de senyalització: Els estacionaments subterranis de vehicles, teatres i cinemes en sala fosca, grans establiments comercials, casinos, hotels, establiments sanitaris i qualsevol altre local on puguin produir-se aglomeracions de públic en hores o llocs que la il·luminació natural de llum solar no sigui suficient per a proporcionar en l'eix dels passos principals una il·luminació mínima de 1 lux.
- Amb enllumenat de reemplaçament: En quiròfans, sales de cura i unitats de vigilància intensiva d'establiments sanitaris.

Enllumenat general

Les xarxes d'alimentació per a punts de llum amb llums o tubs de descàrrega haurien d'estar previstes per a transportar una càrrega en voltampères almenys igual a 1,8 vegades la potència en watts dels llums o tubs de descàrrega que alimenten. El conductor neutre tindrà la mateixa secció que els de fase.

Si s'alimenten amb una mateixa instal·lació llums de descàrrega i d'incandescència la potència a considerar en voltampères serà la dels llums d'incandescència més 1,8 vegades la dels llums de descàrrega.

Haurà de corregir-se el factor de potència de cada punt de llum fins a un valor major o igual a 0,90, i la caiguda màxima de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol altre punt de la instal·lació d'enllumenat, no serà superior al 3%.

Els receptors consistents en llums de descàrrega seran accionats per interruptors previstos per a càrregues inductives, o en defecte d'això, tindran una capacitat de tall no inferior al doble de la intensitat del receptor. Si l'interruptor acciona alhora llums d'incandescència, la seva capacitat de tall serà, com a mínim, la corresponent a la intensitat d'aquestes més el doble de la intensitat dels llums de descàrrega.

En instal·lacions per a enllumenat de locals on es reuneixi públic, el nombre de línies haurà de ser tal que el tall de corrent en una qualsevol d'elles no afecti a més de la tercera part del total de llums instal·lats en dita local.

3.2.11.- Motors

Segons l'establert en la instrucció ITC-BT-47, els motors no han d'estar en contacte amb matèries fàcilment combustibles i se situaran de manera que no puguin provocar la ignició d'aquestes.

Per a evitar un escalfament excessiu, els conductors de connexió que alimenten a un solo motor han d'estar dimensionats per a una intensitat de el 125% de la intensitat a plena càrrega del motor. En el cas que els conductors de connexió alimentin a diversos motors, aquests estaran dimensionats per a una intensitat no inferior a la suma de el 125% de la intensitat a plena càrrega del motor de major potència, més la intensitat a plena càrrega dels altres.

Els motors han d'estar protegits contra curtcircuits i sobrecàrregues en les seves fases. En els motors trifàsics, a més, ha d'estar cobert el risc de falta de tensió en una de les seves fases.

3.3.- Proves reglamentàries

3.3.1.- Comprovació de la posada a terra

La instal·lació de presa de terra serà comprovada pels serveis oficials en el moment de donar d'alta la instal·lació. Es disposarà d'almenys un punt de posada a terra accessible per a poder realitzar el mesurament de la posada a terra.

3.3.2.- Resistència d'aïllament

Les instal·lacions elèctriques haurien de presentar una resistència d'aïllament, expressada en ohms, almenys igual a $1000 \cdot U$, sent 'O' la tensió màxima de servei expressada en volts, i no inferior a 250.000 ohms.

L'aïllament de la instal·lació elèctrica s'amidarà en relació amb terra i entre conductors, mitjançant l'aplicació d'una tensió contínua subministrada per un generador que proporcioni en buit una tensió compresa entre 500 i 1000 V i, com a mínim, 250 V amb una càrrega externa de 100.000 ohms.

3.4.- Condicions d'ús, manteniment i seguretat

La propietat rebrà, al lliurament de la instal·lació, plànols definitius del muntatge de la instal·lació, valors de la resistència a terra obtinguts en els mesuraments, i referència del domicili social de l'empresa instal·ladora.

No es podrà modificar la instal·lació sense la intervenció d'un Instal·lador Autoritzat o Tècnic Competent, segons correspongui.

Cada cinc anys es comprovaran els dispositius de protecció contra curtcircuits, contactes directes i indirectes, així com les seves intensitats nominals en relació amb la secció dels conductors que protegeixen.

Les instal·lacions del garatge seran revisades anualment per instal·ladors autoritzats lliurement triats pels propietaris o usuaris de l'instal·lació. L'instal·lador estendrà un butlletí de reconeixement de la indicada revisió, que serà lliurat al propietari de la instal·lació, així com a la delegació corresponent del Ministeri d'Indústria i Energia.

Personal tècnicament competent comprovarà la instal·lació de presa de terra en l'època que el terreny estigui més sec, reparant immediatament els defectes que poguessin trobar-se.

3.5.- Certificats i documentació

AL finalitzar l'execució, es lliurarà en la Delegació del Ministeri d'Indústria corresponent el Certificat de Fi d'Obra signat per un tècnic competent i visat pel col·legi professional corresponent, acompanyat del butlletí o butlletins d'instal·lació signats per un Instal·lador Autoritzat.

3.6.- Llibre d'ordres

La direcció de l'execució dels treballs d'instal·lació serà portada a terme per un tècnic competent, que haurà d'emplenar el Llibre d'Ordres i Assistència, en el qual ressenyarà les incidències, ordres i assistències que es produeixin en el desenvolupament de l'obra.

4.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES: SUBMINISTRAMENT D'AIGUA

4.1.- Execució

La instal·lació de subministrament d'aigua s'executarà amb subjecció al projecte, a la legislació aplicable, a les normes de la bona construcció i a les instruccions del director d'obra i del director de l'execució de l'obra.

Durant l'execució i instal·lació dels materials, accessoris i productes de construcció en la instal·lació interior, s'utilitzaran tècniques apropiades per no empitjorar l'aigua subministrada i en cap cas incomplir els valors paramètrics establerts a l'Annex I del Real Decret 140/2003.

4.1.1.- Xarxes de canonades

Condicions generals

L'execució de les xarxes de canonades es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense danyar o deteriorar la resta de l'edifici, conservant les característiques de l'aigua subministrada respecte de la seva potabilitat, evitant sorolls molestos, procurant les condicions necessàries per a la major durada possible de la instal·lació així com les millors condicions per al seu manteniment i conservació.

Les canonades ocultes o encastades discorreran preferentment per espais verticals o càmeres de fàbrica realitzats a l'efecte o prefabricats, sostres o sòls tècnics, murs cortina o envans tècnics. Si això no fos possible, per regates realitzades en paraments de gruix adequat, no estant permès el seu encastament en envans de maó foradat senzill. Quan discorrin per conductes, aquests estaran degudament ventilats i comptaran amb un adequat sistema de buidatge.

El traçat de les canonades vistes s'efectuarà de forma neta i ordenada. Si estiguessin exposades a qualsevol tipus de deterioració per cops o impactes fortuits, s'han de protegir adequadament.

L'execució de xarxes enterrades atindrà preferentment a la protecció davant de fenòmens de corrosió, esforços mecànics i danys per la formació de gel en el seu interior. Les conduccions no han de ser instal·lades en contacte amb el terreny, disposant sempre d'un adequat revestiment de protecció. Si fos precis, a més del revestiment de protecció es procedirà a realitzar una protecció catòdica, amb ànodes de sacrifici i, si es donés el cas, amb corrent impresa.

Unions i juntes

Les unions dels tubs seran estanques.

Les unions de tubs resistiran adequadament la tracció, o bé la xarxa l'absorvirà amb l'adequat establiment dels punts fixos, i en canonades soterrades mitjançant estreps i recolzaments disposats en corbes i derivacions.

En les unions de tubs d'acer galvanitzat o zincat les rosques de tubs seran del tipus cònic, d'acord a la norma UNE EN 10 242:1995. Els tubs només poden soldar-se si la protecció interior es pot restablir o si es pot aplicar una de nova. Són admissibles les soldadures fortes, sempre que es segueixin les instruccions del fabricant. Els tubs no es podran corbar excepte si es verifiquen els criteris de la norma UNE EN 10 240:1998. En les unions tub-accessori s'observaran les indicacions del fabricant.

Les unions de tubs de coure es podran realitzar mitjançant soldadura o mitjançant maneguets mecànics. La soldadura, per capil·laritat, tova o forta, es podrà realitzar mitjançant maneguets per soldar per capil·laritat o per endoll soldat. Els maneguets mecànics podran ser de compressió, d'ajust cònic i de pestanyes.

Les unions de tubs de plàstic es realitzaran seguint les instruccions del fabricant.

Proteccions

– Protecció contra la corrosió

Les canonades metàl·liques es protegiran contra l'agressió de tot tipus de morters, del contacte amb l'aigua en la seva superfície exterior i de l'agressió del terreny mitjançant la interposició d'un element separador de material adequat i instal·lat de forma contínua en tot el perímetre dels tubs i en tota la seva longitud, no deixant juntes d'unió d'aquest element que interrompin la protecció i instal·lant igualment en totes les peces especials de la xarxa, com ara colzes i corbes.

Els revestiments adequats, quan els tubs discorren soterrats o encastrats, segons el material dels mateixos, seran:

- Per tubs d'acer amb revestiment de polietilè, bituminós, de resina epoxídica o amb quitrà de poliuretà.
- Per tubs de coure amb revestiment de plàstic.
- Per tubs de ferro colat amb revestiment de pel·lícula contínua de polietilè, de resina epoxídica, amb betum, amb làmines de poliuretà o amb zincat amb recobriments de cobertura.

Els tubs d'acer galvanitzat encastats pel transport d'aigua freda es recobriran amb una lletada de ciment, i els que s'utilitzin per transport d'aigua calenta han de recobrir-se, preferentment, amb una conquilla o envoltura aïllant d'un material que no absorbeixi humitat i que permeti les dilatacions i contraccions provocades per les variacions de temperatura.

Tota conducció exterior i a l'aire lliure, es protegirà igualment. En aquest cas, els tubs d'acer podran ser protegits, a més, amb recobriments de zinc. Pels tubs d'acer que discorren per cobertes de formigó es disposaran de manera addicional a l'envoltatge del tub d'una làmina de retenció d'1 m d'amplada entre aquests i el formigó. Quan els tubs discorrin per canals de terra, s'ha de garantir que aquests són impermeables o bé que disposen d'adequada ventilació i drenatge. En les xarxes metàl·liques soterrades, s'instal·larà una junta dielèctrica després de l'entrada a l'edifici i abans de la sortida.

Per la corrosió per l'ús de materials diferents s'aplicarà allò especificat a l'apartat 'Incompatibilitats de materials'.

Per a la corrosió per elements continguts en l'aigua de subministrament, a més del ressenyat, s'instal·laran els filtres especificats a l'apartat 'Incompatibilitat dels materials i l'aigua'.

– Protecció contra les condensacions

Tant en canonades encastades o ocultes com en canonades vistes, es considerarà la possible formació de condensacions en la seva superfície exterior i es disposarà d'un element separador de protecció. Aquest no haurà de ser necessàriament aïllant però sí amb capacitat d'actuació com a barrera antivapor, que eviti els danys que aquestes condensacions poguessin causar a la resta de l'edificació.

Aquest element s'instal·larà de la mateixa forma que s'ha descrit per l'element de protecció contra agents externs, podent en qualsevol cas utilitzar-se el mateix per ambdues proteccions.

Es consideraran vàlids els materials que compleixin allò disposat a la norma UNE 100 171:1989.

– Proteccions tèrmiques

Els materials utilitzats com aïllant tèrmic que compleixin la norma UNE 100 171:1989 es consideraran adequats per suportar altes temperatures.

Quan la temperatura exterior de l'espai per on discorre la xarxa pugui assolir valors capaços de gelar l'aigua del seu interior, s'aïllarà tèrmicament aquesta xarxa amb aïllament adequat al material de construcció i al diàmetre de cada tram afectat, considerant-se vàlid el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

– *Protecció contra esforços mecànics*

Quan una canonada hagi d'atravesar qualsevol parament de l'edifici o un altre tipus d'element constructiu que pogués transmetre-li esforços perjudicials de tipus mecànic, ho farà dins d'una funda, també de secció circular, de major diàmetre i suficientment resistent. Quan, en instal·lacions vistes, el pas es redueixi en sentit vertical, el passatubs sobresortirà almenys 3 cm pel costat en que es pogués produir cops ocasionals, amb l'objectiu de protegir el tub. Igualment, si es produeix un canvi de sentit, aquest sobresortirà com a mínim una longitud igual al diàmetre de la canonada més 1 cm.

Quan la xarxa de canonades atravesi, en la seva superfície o de forma encastada, una junta de dilatació constructiva de l'edifici, s'instal·larà un element o dispositiu dilatador, de forma que els possibles moviments estructurals no li transmetin esforços de tipus mecànic.

La suma de cop d'ariet i de pressió de repòs no ha de sobrepassar la sobrepressió de servei admissible. La magnitud del cop d'ariet positiu en el funcionament de les vàlvules i aparells mesurat immediatament abans d'aquests, no ha de sobrepassar 2 bar; el cop d'ariet negatiu no ha de descendir per sota del 50 % de la pressió de servei.

– *Protecció contra sorolls*

Com a normes generals a adoptar, sense perjudici del que pugui establir-se, el Document Bàsic HR al respecte, s'adoptaran les següents:

- els forats o espais, tant horitzontals com verticals, per on discorrin les conduccions, estaran situats en zones comuns;
- a la sortida de les bombes s'instal·laran connectors flexibles per atenuar la transmissió del soroll i les vibracions al llarg de la xarxa de distribució. Aquests connectors seran adequats al tipus de tub i al lloc de la instal·lació;

Els suports i penjants per a trams de la xarxa interior amb tubs metàl·lics que transporten aigua a velocitats compreses entre 1,5 i 2,0 m/s seran antivibratoris. Igualment, s'utilitzaran ancoratges i guies flexibles que hagin d'estar rígidament units a l'estructura de l'edifici.

Accessoris

– Grapes i abraçadores

La col·locació de grapes i abraçadores per a la fixació dels tubs als paraments es farà de forma tal que els tubs quedin perfectament alineats amb aquests paraments, guardin les distàncies exigides i no transmeten sorolls i/o vibracions a l'edifici.

Les grapes i abraçadores seran de fàcil muntatge i desmuntatge, a més d'actuar com a aïllant elèctric.

Si la velocitat del tram corresponent és igual o superior a 2 m/s, s'interposarà un element de tipus elàstic semirígid entre l'abraçadora i el tub.

– Suports

Es disposaran suports de manera que el pes dels tubs carregui sobre aquests i mai sobre els propis tubs o les seves unions.

No es podran ancorar en cap element de tipus estructural, excepte si en determinades ocasions no sigui possible una altra solució, per la qual cosa s'adoptaran les mesures preventives necessàries. La longitud d'encastament serà aquella que garanteixi una perfecta fixació de la xarxa sense possibles despreniments.

De la mateixa manera que per les grapes i abraçadores, s'interposarà un element elàstic en els mateixos casos, inclús quan es tracti de suports que agrupen diversos tubs.

La màxima separació que hi haurà entre suports, dependrà del tipus de canonada, del seu diàmetre i de la seva posició a la instal·lació.

4.1.2.- Sistemes de mesura del consum. Comptadors

Ubicació del comptador general

La cambra o arqueta d'ubicació estarà construïda de tal manera que una fuita d'aigua a la instal·lació no afecti a la resta de l'edifici. Amb aquest objectiu, estarà impermeabilitzada i comptarà amb un desguàs en el seu pis o fons que garanteixi l'evacuació del cabal d'aigua màxim previst a l'escomesa. El desguàs el formarà un embornal de tipus sifònic proveït de reixa d'acer inoxidable rebuda en la superfície d'aquest fons o pis. L'abocat es farà a la xarxa de sanejament general de l'edifici si aquesta és capaç d'absorvir aquest cabal i, si no ho fos, es farà directament a la xarxa pública de clavegueram.

Les superfícies interiors de la cambra o arqueta, quan aquesta es realitzi "in situ", s'acabaran adequadament mitjançant un arrebossat, brunyiment i remolinat, sense cantonades en el fons, que al mateix temps tindrà el pendent adequat cap a la bonera. Si la mateixa fos prefabricada complirà els mateixos requisits de manera general.

En qualsevol cas, contarà amb la preinstal·lació adequada per una connexió d'enviament de senyals per la lectura a distància del comptador.

Estaran tancades amb portes capaces de resistir adequadament tant l'acció de la intempèrie com a possible esforços mecànics derivats de la seva utilització i situació. En aquestes, es practicaran obertures fixes, perforacions o reixetes, que possibilitin la necessària ventilació de la cambra. Aniran proveïdes de pany i clau, per evitar la manipulació per persones no autoritzades, tant del comptador com de les seves claus.

La cambra o arqueta d'ubicació estarà construïda de tal manera que una fuga d'aigua a la instal·lació no afecti a la resta de l'edifici. Amb aquest objectiu, estarà impermeabilitzada i comptarà amb un desguàs en el seu pis o fons que garanteixi l'evacuació del cabal d'aigua màxim previst a l'escomesa. El desguàs el formarà un embornal de tipus sifònic proveït de reixa d'acer inoxidable rebuda en la superfície d'aquest fons o pis. L'abocat es farà a la xarxa de sanejament general de l'edifici si aquesta és capaç d'absorvir aquest cabal i, si no ho fos, es farà directament a la xarxa pública de clavegueram.

Comptadors individuals aïllats

S'ubicaran en cambra, arqueta o armari segons les diferents possibilitats d'instal·lació i complint els requisits establerts a l'apartat anterior en quant a les seves condicions d'execució. En qualsevol cas aquesta ubicació disposarà de desguàs capaç pel cabal màxim contingut en aquest tram de la instal·lació, connectat, o bé a la xarxa general d'evacuació de l'edifici, o bé amb la xarxa independent que reculli tots ells i la connecti amb aquesta xarxa general.

4.1.3.- Sistemes de control de pressió

Muntatge del grup de sobreelevació

– Dipòsit auxiliar d'alimentació

En aquests dipòsits l'aigua de consum humà podrà ser emmagatzemada sota les següents premisses:

- el dipòsit haurà d'estar en una posició fàcilment accessible i ser de fàcil neteja. Contarà en qualsevol cas amb tapa, la qual ha d'estar assegurada contra lliscament, i disposar en la zona més alta de suficient ventilació i aireig
- S'hauran d'assegurar totes les unions amb l'atmosfera contra l'entrada d'animals i emissions nocives amb dispositius eficaços tals com tamisos de trama densa per ventilació i aireig i sifó per al desbordat.

En quant a la seva construcció, haurà de ser capaç de resistir les càrregues previstes degudes a l'aigua continguda més les degudes a la sobrepressió de la xarxa si és el cas.

Estaran, en tots els casos, proveïts d'un sobreixidor, considerant les disposicions contra tornada de l'aigua especificades.

Es disposarà, en la canonada d'alimentació al dipòsit, un o diversos dispositius de tancament per a evitar que el nivell d'omplert del mateix superi el màxim previst. Aquests dispositius seran vàlvules pilotades. En el cas d'existir excés de pressió s'haurà d'interposar, abans d'aquestes vàlvules, una que limiti aquesta pressió amb la finalitat de no produir el deteriorament de les anteriors.

La centraleta de maniobra i control de l'equip disposarà d'un hidronivell de protecció per a impedir el funcionament de les bombes amb baix nivell d'aigua.

Es disposaran els mecanismes necessaris que permetin la fàcil evacuació de l'aigua continguda al dipòsit, per a facilitar el seu manteniment i neteja. Així mateix, es construiran i connectaran de manera que l'aigua es renovi per la seva pròpia manera de funcionament, evitant sempre l'existència d'aigua estancada.

– Bombes

Es muntaran sobre bancada de formigó o altre tipus de material que garanteixi la suficient massa i inèrcia al conjunt i impedeixi la transmissió de sorolls i vibracions a l'edifici.

A la sortida de cada bomba s'instal·larà un maneguet elàstic, amb la finalitat d'impedir la transmissió de vibracions a la xarxa de canonades.

Igualment, es disposaran claus de tancament, abans i després de cada bomba, de manera que es puguin desmuntar sense interrupció del proveïment d'aigua.

Es realitzarà sempre una adequada anivellació.

Les bombes d'impulsió s'instal·laran preferiblement submergides.

– Dipòsit de pressió

Estarà dotat d'un pressòstat amb manòmetre, regulat a les pressions màxima i mínima de servei, fent les vegades d'interruptor, comandant la centraleta de maniobra i control de les bombes, de tal manera que aquestes només funcionin en el moment que disminueixi la pressió a l'interior del dipòsit fins als límits establerts, provocant el tall de corrent i, per tant, la parada dels equips de bombament quan s'arribi a la pressió màxima de l'aire contingut al dipòsit. Els valors corresponents de reglatge han de figurar de forma visible al dipòsit.

En equips amb diverses bombes de funcionament en cascada, s'instal·laran tants pressòstats com bombes es desitgi fer entrar en funcionament. Aquests pressòstats es regularan mitjançant un valor de pressió diferencial perquè les bombes entrin en funcionament consecutiu per a estalviar energia.

Compliran la reglamentació vigent sobre aparells a pressió i la seva construcció atendrà, en qualsevol cas, a l'ús previst. Disposaran, en lloc visible, d'una placa en la qual figuri la contrasenya de certificació, les pressions màximes de treball i prova, la data de timbrat, l'espessor de la xapa i el volum.

El timbre de pressió màxima de treball del dipòsit superarà, almenys en 1 bar, a la pressió màxima prevista a la instal·lació.

Disposarà d'una vàlvula de seguretat, situada a la seva part superior, amb una pressió d'obertura per sobre de la pressió nominal de treball i igual o inferior a la pressió de timbrat del dipòsit.

Amb l'objectiu d'evitar parades i engegades en marxa massa freqüents de l'equip de bombament, amb la consegüent despesa d'energia, es donarà un marge suficientment ampli entre la pressió màxima i la pressió mínima a l'interior del dipòsit, tal i com figura en els punts corresponents al seu càlcul.

Si s'instal·len diversos dipòsits, aquests es poden disposar tant en línia com en derivació.

Les conduccions de connexió s'instal·laran de manera que l'aire comprimit no pugui arribar ni a l'entrada al dipòsit ni a la seva sortida a la xarxa de distribució.

Execució i muntatge del reductor de pressió

Quan existeixin bateries mescladores, s'instal·larà una reducció de pressió centralitzada.

S'instal·laran lliures de pressions i preferiblement amb el caputxó de moll disposat en vertical.

Així mateix, es disposarà d'un ràcord de connexió per a la instal·lació d'un aparell d'amidament de pressió o un pont de pressió diferencial. Per a impedir reaccions sobre el reductor de pressió, s'ha de disposar en el seu costat de sortida, com tram de retard amb la mateixa mesura nominal, un tram de tub d'una longitud mínima de cinc vegades el diàmetre interior.

Si en el costat de sortida es troben parts de la instal·lació que, per un tancament incomplet del reductor, seran sobrecarregades amb una pressió no admissible, s'ha d'instal·lar una vàlvula de seguretat. La pressió de sortida del reductor en aquests casos s'ha d'ajustar com a mínim un 20 % per sota de la pressió de reacció de la vàlvula de seguretat.

4.1.4.- Muntatge dels filtres

El filtre s'ha d'instal·lar abans del primer omplert de la instal·lació, i se situarà immediatament davant del comptador segons el sentit de circulació de l'aigua. S'han d'instal·lar únicament filtres adequats.

En l'ampliació d'instal·lacions existents o en el canvi de trams grans d'instal·lació, és convenient la instal·lació d'un filtre addicional en el punt de transició, per a evitar la transferència de matèries sòlides dels trams de conducció existents.

Per no haver d'interrompre el proveïment d'aigua durant els treballs de manteniment, es recomana la instal·lació de filtres retroesbandibles o d'instal·lacions paral·leles.

Es connectarà una canonada amb sortida lliure per a l'evacuació de l'aigua de l'autorentat.

Instal·lació d'aparells dosificadors

Només s'han d'instal·lar aparells de dosificació conformes amb la reglamentació vigent.

Quan s'hagi de tractar tota l'aigua potable dins de la instal·lació, s'instal·larà l'aparell de dosificació darrere de la instal·lació del comptador i, en cas d'existir, darrere del filtre i del reductor de pressió.

Si només s'ha de tractar l'aigua potable per a la producció d'A.C.S., llavors s'instal·la davant del grup de vàlvules en l'alimentació d'aigua freda al generador d'A.C.S.

Muntatge dels equips de descalcificació

La canonada per a l'evacuació de l'aigua d'esbandit i regeneració s'ha de connectar amb sortida lliure.

Quan s'hagi de tractar tota l'aigua potable dins d'una instal·lació, s'instal·larà l'aparell de descalcificació darrere de la instal·lació de comptador i del filtre incorporat i davant d'un aparell de dosificació eventualment existent.

Quan només s'hagi de tractar l'aigua potable per a la producció d'A.C.S., llavors s'instal·larà davant del grup de valvuleria, en l'alimentació d'aigua freda al generador d'A.C.S.

Quan sigui pertinent, es barrejarà l'aigua descalcificada amb aigua dura per a obtenir l'adequada duresa de la mateixa.

Quan es munti un sistema de tractament electrolític de l'aigua mitjançant ànodes d'alumini, s'instal·larà en l'últim acumulador d'A.C.S. de la sèrie, com especifica la norma UNE 112076:2004.

4.2.- Posta en servei

4.2.1.- Probes i assaigs de les instal·lacions

Probes de les instal·lacions interiors

L'empresa instal·ladora estarà obligada a efectuar una prova de resistència mecànica i estanquitat de totes les canonades, elements i accessoris que integren la instal·lació, estant tots els seus components vists i accessibles per al seu control.

Per iniciar la prova s'omplirà d'aigua tota la instal·lació, mantenint obertes les aixetes terminals fins que es tingui la seguretat que la purga ha estat completa i no queda res d'aire. Llavors es tancaran les aixetes que han servit de purga i el de la font d'alimentació. A continuació s'utilitzarà la bomba, que ja estarà connectada i es mantindrà en funcionament fins assolir la pressió de prova. Un cop condicionada, es procedirà en funció del tipus de material com segueix:

- per les canonades metàl·liques es consideraran vàlides les proves realitzades segon es descriu a la norma UNE 100 151:2004;
- per les canonades termoplàstiques i multicapa es consideraran vàlides les proves realitzades conforme el mètode A descrit en la norma UNE ENV 12 108:2002.

Un cop realitzada la prova anterior, a la instal·lació se li connectarà el aixeteria i els aparells de consum, sotmetent-se novament a la prova anterior.

El manòmetre que s'utilitzi en aquesta prova ha d'apreciar com a mínim intervals de pressió de 0,1 bar.

Les pressions al·ludides anteriorment es refereixen a nivell de la calçada.

Proves particulars de les instal·lacions d'A.C.S.

En les instal·lacions de preparació d'A.C.S. es realitzaran les següents proves de funcionament:

- mesurament del cabal i temperatura en els punts d'aigua;
- obtenció dels cabals exigits a la temperatura fixada un cop oberts el nombre d'aixetes estimades en la simultaneïtat;
- comprovació del temps que tarda l'aigua en sortir a la temperatura de funcionament un cop realitzat l'equilibri hidràulic de les diferents branques de la xarxa de retorn i obertes una a una l'aixeta més allunyada de cadascun dels ramals, sense haver obert cap aixeta en les últimes 24 hores;
- mesurament de temperatura de la xarxa;
- amb l'acumulador de règim, comprovació amb termòmetre de contacte de les temperatures d'aquest, en la seva sortida i en les aixetes. La temperatura del retorn no ha de ser inferior en 3°C a la de sortida de l'acumulador.

4.3.- Productes de construcció

4.3.1.- Condicions generals dels materials

De manera general, tots els materials que es vagin a utilitzar en les instal·lacions d'aigua de consum humà compliran amb els següents requisits:

- tots els productes utilitzats han de complir amb el que s'ha especificat en la legislació vigent per aigües de consum humà;
- no han de modificar les característiques organolèptiques ni la salubritat de l'aigua subministrada;
- seran resistents a la corrosió interior;
- seran capaces de funcionar eficaçment en les condicions previstes de servei;
- no presentaran incompatibilitat electroquímica entre sí;

- han de ser resistents, sense presentar danys ni deteriorament, a temperatures de fins a 40°C, sense que tampoc els afecti la temperatura exterior del seu entorn immediat;
- seran compatibles amb l'aigua a transportar i contenir i no han de afavorir la migració de substàncies dels materials en quantitats que sigui un risc per a la salubritat i neteja de l'aigua de consum humà;
- el seu envelliment, fatiga, durabilitat i tot tipus de factors mecànics, físics o químics, no disminuiran la vida útil prevista de la instal·lació.

Per que es compleixin les condicions anteriors, es podran utilitzar revestiments, sistemes de protecció o els ja esmentats sistemes de tractament d'aigua.

4.3.2.- Condicions particulars dels materials

En funció de les condicions exposades a l'apartat anterior, es consideren adequats per les instal·lacions d'aigua de consum humà els següents tubs:

- tubs d'acer galvanitzat, segons norma UNE 19 047:1996;
- tubs de coure, segons norma UNE EN 1 057:1996;
- tubs d'acer inoxidable, segons norma UNE 19 049-1:1997;
- tubs de fosa dúctil, segons norma UNE EN 545:1995;
- tubs de policlorur de vinil no plastificat (PVC), segons norma UNE-EN ISO 1452:2010;
- tubs de policlorur de vinil clorat (PVC-C), segons norma UNE EN ISO 15877:2004;
- tubs de polietilè (PE), segons norma UNE EN 12201:2003;
- tubs de polietilè reticulat (PE-X), segons norma UNE EN ISO 15875:2004;
- tubs de polibutilè (PB), segons norma UNE EN ISO 15876:2004;
- tubs de polipropilè (PP), segons norma UNE EN ISO 15874:2004;
- tubs multicapa de polímer / alumini / polietilè resistent a temperatura (PE-RT), segons norma UNE EN ISO 21003;
- tubs multicapa de polímer / alumini / polietilè reticulat (PE-X), segons norma UNE EN ISO 21003.

No podran utilitzar-se per les canonades ni pels accessoris materials que puguin produir concentracions de substàncies nocives que excedeixin els valors permesos pel Real Decreto 140/2003, de 7 de febrer.

L'A.C.S. es considera igualment aigua de consum humà i complirà, per tant, amb tots els requisits al respecte.

Donada l'alteració que produeixen en les condicions de potabilitat de l'aigua, queden prohibits expresament els tubs d'alumini i aquells la composició dels quals contingui plom.

Tots els materials utilitzats en els tubs, accessoris i components de la xarxa, incloent també les juntes elàstiques i productes utilitzats per l'estanquitat, així com els materials d'aportació i fundents per soldadures, compliran igualment les condicions exposades.

Aïllants tèrmics

L'aïllament tèrmic de les canonades utilitzat per reduir pèrdues de calor, i evitar condensacions i congelació de l'aigua a l'interior de les conduccions, es realitzarà amb conquilles resistents a la temperatura d'aplicació.

Vàlvules i claus

El material de vàlvules i claus no serà incompatible amb les canonades en que s'intercalin.

El cos de la clau o vàlvula serà d'una sola peça de fundició o fosa en bronze, llautó, acer, acer inoxidable, aliatges especials o plàstic.

Només poden utilitzar-se vàlvules de tancament per gir de 90° com vàlvules de canonada si serveixen com a òrgan de tancament per treballs de manteniment.

Seràn resistents a una pressió de servei de 10 bar.

4.3.3.- Incompatibilitats

Incompatibilitat dels materials i l'aigua

S'evitarà sempre la incompatibilitat de les canonades d'acer galvanitzat i coure controlant l'agressivitat de l'aigua. Pels tubs d'acer galvanitzat es consideraran agressives les aigües no incrustants amb contingut de ió clorur superiors a 250 mg/l. Per la seva valoració s'utilitzarà l'índex de Lanjerier. Pels tubs de coure es consideraran agressives les aigües dolces i àcides (pH inferior a 6,5) i amb continguts alts de CO₂. Per la seva valoració s'utilitzarà l'índex de Lucey.

Per als tubs d'acer galvanitzat, les condicions límit de l'aigua a transportar, a partir de les quals serà necessari un tractament, seran les de la següent taula:

| Característiques | Aigua freda | Aigua calenta |
|--|---------------|---------------|
| Resistivitat (Ohm x cm) | 1.500 - 4.500 | 2.200 - 4.500 |
| Títol alcalimètric complet | 1.60 mínim | 1.60 mínim |
| Oxígen dissolt, mg/l | 4.00 mínim | - |
| CO ₂ lliure, mg/l | 30.00 màxim | 15.00 màxim |
| CO ₂ agressiu, mg/l | 5.00 màxim | - |
| Calci (Ca ²⁺), mg/l | 32.00 mínim | 32.00 mínim |
| Sulfats (SO ₄ ²⁻), mg/l | 150.00 màxim | 96.00 màxim |
| Clorurs (Cl ⁻), mg/l | 100.00 màxim | 71.00 màxim |
| Sulfats + Clorurs meq/l | - | 3.00 màxim |

Per als tubs de coure, les condicions límit de l'aigua a transportar, a partir de les quals serà necessari un tractament, seran les de la següent taula:

| Característiques | Aigua freda i aigua calenta |
|------------------------------|-----------------------------|
| pH | 7.00 mínim |
| CO ₂ lliure, mg/l | no concentracions altes |
| Índex de Langelier (IS) | ha de ser positiu |
| Duresa total (TH), °F | 5 mínim (no aigües dolces) |

Per les canonades d'acer inoxidable, la qualitat es seleccionarà en funció del contingut de clorurs dissolts a l'aigua. Quan aquests no sobrepassin els 200 mg/l es pot utilitzar l'acer AISI-304. Per concentracions superiors es necessari utilitzar l'acer AISI-316.

Incompatibilitat entre materials

– Mesures de protecció davant de la incompatibilitat entre materials

S'evitarà acoplament de canonades i elements de metalls amb diferents valors de potencial electroquímic excepte quan segons el sentit de circulació d'aigua s'instal·li primer el menor valor.

En particular, les canonades de coure no es col·locaran abans de les conduccions d'acer galvanitzat, segons el sentit de circulació de l'aigua, per evitar l'aparició de fenòmens de corrosió per la formació de parells galvànics i arrossegament d'ions Cu^+ cap a les conduccions d'acer galvanitzat, que accelerin el procés de perforació.

Igualment, no s'instal·laran aparells de producció d'A.C.S. de coure col·locats abans de canalitzacions d'acer.

Excepcionalment, per requisits insalvables de la instal·lació, s'admetrà l'ús de maneguets antielectrolítics, de material plàstic, en la unió del coure i l'acer galvanitzat.

S'autoritza, no obstant, l'acoplament de coure després d'acer galvanitzat, muntant una vàlvula de retenció entre ambdues canonades.

Es podrà acoplar a l'acer galvanitzat elements d'acer inoxidable.

En les beines passamurs, s'interposarà un material plàstic per evitar contactes inconvenients entre diferents materials.

4.4.- Manteniment i conservació

4.4.1.- Interrupció del servei

En les instal·lacions d'aigua de consum humà que no es posin en servei després de 4 setmanes des de la seva finalització, o aqueles que romanguin fora de servei més de 6 mesos, es tancarà la seva connexió i es procedirà al seu buidatge.

Les escomeses que siguin utilitzades immediatament després de la seva finalització o que estiguin aturades temporalment, s'han de tancar en la conducció de subministrament. Les escomeses que no s'utilitzin durant 1 any han de ser taponades.

4.4.2.- Nova posta en servei

En instal·lacions de descalcificació s'haurà d'iniciar una regeneració per arrancada manual.

Les instal·lacions d'aigua de consum humà que hagin estat posades fora de servei i buidades provisionalment han de ser rentades a fons per la nova posada en servei. Per a tal finalitat es podrà seguir el procediment següent:

- per omplir la instal·lació s'obrirà, al començament només una mica les claus de tancament, començant per la clau de tancament principal. A continuació, per evitar cops d'ariet i danys, es purgaran d'aire durant un temps les conduccions per obertura lenta de cada una de les claus de presa, començant per la més allunyada o la situada més alta, fins que no surti més aire. A continuació s'obriran totalment les claus de tancament i es netejaran les conduccions;
- una cop emplenades i netejades les conduccions i amb totes les claus de presa tancades, es comprovarà l'estanquitat de la instal·lació per control visual de totes les conduccions accessibles, connexions i dispositius de consum.

4.4.3.- Manteniment de les instal·lacions

Les operacions de manteniment relatives a les instal·lacions de fontaneria recolliran detalladament les prescripcions contingudes per a aquestes instal·lacions en el Real Decret 865/2003 sobre criteris higienico-sanitaris per la prevenció i control de la legionelosis i, particularment, tot allò referit en l'Anex 3.

Els equips que necessitin operacions periòdiques de manteniment, tals com elements de mesura, control, protecció i maniobra, així com vàlvules, comportes i unitats terminals que han de quedar ocults, es situaran en espais que permetin l'accessibilitat.

S'aconsella situar les canonades en llocs que permetin l'accessibilitat al llarg del seu recorregut per facilitar la inspecció de les mateixes i dels seus accessoris.

En cas de comptabilització del consum mitjançant bateria de comptadors, els muntants, fins a cada derivació particular es considerarà que formen part de la instal·lació general, a efectes de conservació i manteniment ja que recorren per zones comuns de l'edifici.

5.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES: EVACUACIÓ D'AIGÜES

5.1.- Execució

La instal·lació d'evacuació d'aigües residuals s'executarà d'acord el projecte, a la legislació aplicable, a les normes de la bona construcció i a les instruccions del director d'obra i del director d'execució de l'obra.

5.1.1.- Punts de captació

Vàlvules de desguàs

- El seu assemblatge i interconnexió s'efectuarà mitjançant junts mecànics amb femella i junt tòric. Totes aniran dotades del seu corresponent tap i cadeneta, llevat de que siguin automàtiques o amb dispositiu incorporat a les aixetes, i de juntes de estanquitat per al seu acoblament a l'aparell sanitari.
- Les reixetes de totes les vàlvules seran de llautó cromat o d'acer inoxidable, excepte aigüeres on seran necessàriament d'acer inoxidable. La unió entre reixeta i vàlvula es realitzarà mitjançant cargol d'acer inoxidable roscatge sobre femella de llautó inserida al cos de la vàlvula.
- En el muntatge de vàlvules no es permetrà la seva manipulació, quedant prohibida la unió amb massillat. Quan el tub sigui de polipropilè, no s'utilitzarà líquid soldador.

Sifons individuals i caixes sifòniques

- Tant els sifons individuals com les caixes sifòniques seran accessibles en tots els casos i sempre des del propi local on es trobin instal·lats. Els tancaments hidràulics no quedaran tapats o ocults per envans, forjats, etc., que dificultin o impossibilitin el seu accés i manteniment. Els pots sifònics encastats en forjat solament es podran utilitzar en condicions ineludibles i justificades de disseny.
- Els sifons individuals portaran en el fons un dispositiu de registre amb sense tap roscat i s'instal·laran el més a prop possible de la vàlvula de descàrrega de l'aparell sanitari o en el mateix arell sanitari, per minimitzar la longitud de canonada bruta en contacte amb l'ambient.
- La distància màxima, en projecció vertical, entre la vàlvula de desguàs i la corona del sífo, serà igual o inferior a 60 cm, per evitar la pèrdua del segell hidràulic.

- Els sifons individuals es disposaran en ordre de menor a major alçada dels respectius tancaments hidràulics, des de l'embocadura a la baixant o al canó de desguàs del vàter, en cada cas, on desembocaran els restants aparells aprofitant el màxim desnivell possible en el desguàs de cada un d'ells. Així, el més pròxim a la baixant serà la banyera, després el bidet i finalment el lavabo.
- No es permet la instal·lació de sifons antisucció, ni de qualsevol altre tipus que, pel seu disseny, pugui permetre el buidatge del segell hidràulic per sifonament.
- No es connectaran desguassos procedents de cap més tipus d'aparell sanitari a caixes sifòniques que recullin desguassos d'urinaris.
- Les caixes sifòniques quedaran enrasades amb el paviment i seran registrables mitjançant tapa de tancament hermètic, estanca a l'aire i a l'aigua.
- La connexió dels ramals de desguàs a la caixa sifònica es realitzarà a una alçada mínima de 20 mm i el tub de sortida com a mínim a 50 mm, formant així [una tanca | un clec | una conclusió | una reixa | una clausura | un tancament | un tapament] hidràulic. La connexió del tub de sortida a la baixant no es realitzarà a un nivell inferior al de la boca del pot per evitar la pèrdua del segell hidràulic.
- El diàmetre de les caixes sifòniques serà, com mínim, de 110 mm.
- Les caixes sifòniques portaran incorporada una vàlvula de retenció contra inundacions, amb boia flotant, i seran desmuntables per accedir a l'interior. Així mateix, comptaran amb un tap de registre d'accés directe al tub de evacuació per a eventuais embussos i obstruccions.
- No es permet la connexió al sífo d'altres aparells, a més a més del desguàs de electrodomèstics, aparells de bombament o aigüeres amb trituradora.

Calderetes o cassoles i boneres

- La superfície de la boca de la caldereta serà com a mínim un 50% més gran que la secció de la baixant a la qual serveix. Tindrà una profunditat mínima de 15 cm i un cavalcament mínim de 5 cm sota el paviment. Aniran proveïdes de reixetes, planes en el cas de cobertes transitables i esfèriques en les no transitables.
- Tant a les baixants mixtes com a les baixants de pluvials, la caldereta s'instal·larà en paral·lel amb la baixant, a fi de poder garantir el funcionament de la columna de ventilació.

- Les boneres de recollida d'aigües de pluja, tant a cobertes com a terrasses i garatges, són de tipus sifònic, capaços de suportar, de forma constant, càrregues de 100 kg/cm². El segellat estanc entre l'impermeabilitzant i la bonera es realitzarà mitjançant collament mecànic tipus 'brida' de la tapa de la bonera sobre el seu cos. Així mateix, l'impermeabilitzant es protegirà amb una brida de material plàstic.
- La bonera, en el seu muntatge, permetrà d'absorbir diferències de gruixos de terra de fins a 90 mm.
- La bonera sifònica es disposa a una distància de la baixant no superior a 5 m, garantint-se que en cap punt de la coberta es supera un espessor de 15 cm de formigó de formació de pendants. El seu diàmetre és superior a 1.5 vegades el diàmetre del baixant a la qual escomet.

5.1.2.- Xarxes de petita evacuació

- Les xarxes seran estanques i no presentaran exudacions ni estaran exposades a obstruccions.
- S'evitaran els canvis bruscs de direcció i s'utilitzaran peces especials adequades. S'evitarà l'enfrontament de dos ramals sobre una mateixa canonada col·lectiva.
- Es subjectaran mitjançant brides o ganxos disposats cada 700 mm per a tubs de diàmetre no superior a 50 mm i cada 500 mm per a diàmetres superiors. Quan la subjecció es realitzi a paraments verticals, aquests tindran un gruix mínim de 9 cm. Les abraçadores de penjament dels forjats portaran folre interior elàstic i seran regulables per donar-los el pendent adequat.
- Les canonades encastades s'aïllaran per evitar corrosions, aixafaments o fuites. Igualment, no quedaran subjectes a l'obra amb elements rígids aquests com ara guixos o morters.
- Els passos a través de forjats, o de qualsevol altre element estructural, es faran amb contratub de material adequat, amb una folgança mínima de 10 mm, que s'acompanyarà amb el tac amb massilla asfàltica o material elàstic.
- Quan el canó de desguàs del vàter sigui de plàstic, s'acoblarà al desguàs de l'aparell mitjançant un sistema de junt de cautxú de segellat hermètic.

5.1.3.- Baixants i ventilació

Baixants

- Les baixants s'executaran de manera que quedin aplomades i fixades a l'obra, el gruix de les quals no ha de ser menor de 12 cm, amb elements d'agarrament mínims entri forjats. La fixació es realitzarà amb una abraçadora de fixació en la zona de l'embocadura, perquè cada

tram de tub sigui autoportant, i una abraçadora de guiat en les zones intermèdies. La distància entre abraçadores serà de 15 vegades el diàmetre, prenent la taula següent com a referència, per a tubs de 3 m:

| Diàmetre de la baixant | Distància (m) |
|------------------------|---------------|
| 40 | 0.4 |
| 50 | 0.8 |
| 63 | 1.0 |
| 75 | 1.1 |
| 110 | 1.5 |
| 125 | 1.5 |
| 160 | 1.5 |

- Les unions dels tubs i peces especials de les baixants de PVC es segellaran amb coles sintètiques impermeables de gran adherència, deixant una folgança en la copa de 5 mm, encara que també es podrà realitzar la unió mitjançant junt elàstic.
- A les baixants de polipropilè, la unió entre canonada i accessoris es realitzarà per soldadura en un dels seus extrems i junt lliscant (anell adaptador) per l'altre; muntant-se la canonada a mitja carrera de la copa, a fi de poder absorbir les dilatacions o contraccions que es produeixin.
- Per a les baixants de foneria, els junts es realitzaran a endoll i cordó, omplint l'espai lliure entre copa i cordó amb un empaquetament que s'acompanyarà amb el tac fins que deixi una profunditat lliure de 25 mm. Així mateix, es podran realitzar juntes per brides, tant a canonades normals com a peces especials.
- Les baixants, en qualsevol cas, es mantindran separades dels paraments, per a, d'una banda, poder efectuar futures reparacions o acabats, i d'una altra costat, no afectar-los per les possibles condensacions en la cara exterior de les mateixes.
- A les baixants que discorren vistes, independentment del seu material de constitució, se'ls pressuposi un cert risc d'impacte, se'ls dotarà de la l'adequada protecció que ho eviti en la mesura del possible.

- En edificis de més de 10 plantes, s'interromprà la verticalitat de la baixant, per tal de disminuir el possible impacte de caiguda. La desviació ha de preveure's amb peces especials o escuts de protecció de la baixant i l'angle de la desviació amb la vertical ha d'ésser superior a 60°, a efectes d'evitar possibles embussos. El reforçament es realitzarà amb elements de polièster aplicats "in situ".

Xarxes de ventilació

- Les ventilacions primàries aniran proveïdes del corresponent accessori estàndard que garanteixi l'estanquitat permanent de l'acabament final entre impermeabilitzant i canonada.
- A les baixants mixtes o residuals, que vagin dotades de columna de ventilació paral·lela, aquesta es muntarà el més pròxima possible a la baixant; per a la interconnexió entre ambdues s'utilitzaran accessoris estàndard del mateix material de la baixant, que garanteixin l'absorció de les diferents dilatacions que es produeixin a les dues conduccions, baixant i ventilació. La mencionada interconnexió es realitzarà, en qualsevol cas, en el sentit invers al del flux de les aigües, a fi d'impedir que aquestes penetrin en la columna de ventilació.
- Els passos a través de forjats es faran en idèntiques condicions que per a les baixants, segons el material que es tracti. Igualment, la mencionada columna de ventilació quedarà fixada a mur de gruix no més petit de 9 cm, mitjançant abraçadores, ben bé dos per tub i amb distàncies màximes de 150 cm.

5.1.4.- Claveguerons i col·lectors

Xarxa horitzontal penjada

- L'entroncament amb la baixant es mantindrà lliure de connexions de desguàs una distància no més petita que 1 m a ambdós costats.
- Es situarà un tap de registre a cada entroncament i a trams rectes cada 15 m, que s'instal·laran a la meitat superior de la canonada.
- Als canvis de direcció es situaran colzes a 45°, amb registre roscat.
- La separació entre abraçadores és funció de la fletxa màxima admissible pel tipus de tub, sent:
 - en tubs de PVC, i per a tots els diàmetres, 0,3 cm
 - en tubs de fundició, i per a tots els diàmetres, 0,3 cm

- Encara que s'ha de comprovar la fletxa màxima citada, s'inclouran abraçadores cada 1,5 m, per a tot tipus de tubs, i la xarxa quedarà separada de la cara inferior del forjat un mínim de 5 cm. Aquestes abraçadores, amb les quals es subjectaran al forjat, seran de ferro galvanitzat i disposaran de folre interior elàstic, estant regulables per donar-los el pendent desitjat. Es disposaran sense collada a les goles de cada accessori, establint-se d'aquesta forma els punts fixos; els restants suports seran lliscants i suportaran únicament la xarxa.
- Quan la generatriu superior del tub quedi més de 25 cm del forjat que la sustenta, tots els punts fixes d'ancoratge de la instal·lació es realitzaran mitjançant cadiretes o trapezis de fixació, mitjançant tirants ancorats al forjat a tots dos sentits (aigua amunt i aigua avall) de l'eix de la conducció, a efectes d'evitar el desplaçament dels mencionats punts per vinclament del suport.
- En tots els casos s'instal·laran els absorbidors de dilatació necessaris. A canonades encolades s'utilitzaran maneguets de dilatació o unions mixtes (encolades amb junts de goma) cada 10 m.
- La canonada principal es prolongarà 30 cm des de la primera presa per resoldre possibles obturacions.
- Els passos a través d'elements de fàbrica es faran amb contratub d'algun material adequat, amb les folgances corresponents, tal com s'ha indicat per a les baixants.

Xarxa horitzontal enterrada

- La unió de la baixant a l'arqueta es realitzarà mitjançant un maneguet lliscant arenat prèviament i rebut a l'arqueta. Estigui arenat permetrà de ser rebut amb morter de ciment a l'arqueta, garantint d'aquesta forma una unió estanca.
- Si la distància de la baixant a l'arqueta de peu de baixant és llarga, es col·locarà el tram de tub entre ambdues sobre un suport adequat que no limiti el moviment d'aquest, per impedir que funcioni com a mènsula.
- Per a la unió dels diferents trams de tubs dintre de les rases, es considerarà la compatibilitat de materials i els seus tipus d'unió:
 - per a canonades de formigó, les unions seran mitjançant escarabats de formigó en massa
 - per a canonades de PVC, no s'admetran les unions fabricades mitjançant soldadura o goma de diversos elements, les unions entre tubs seran d'endoll o cordó amb junt de goma, o pegat mitjançant adhesiu.

- Quan existeixi la possibilitat d'invasió de la xarxa per arrels de les plantacions immediates a aquesta, es prendran mesures adequades per impedir-ho, com ara disposar malles de geotèxtil.

Rases

- Les rases s'executaran d'acord amb les característiques del terreny i dels materials de les canalitzacions a enterrar. Es consideraran canonades més deformables que el terreny les de materials plàstics, i menys deformables que el terreny les de foneria, formigó i gres.
- Deixant de banda l'estudi particular del terreny que pugui ésser necessari, es prendran, de forma general, les següents mesures.

Rases per a canonades de materials plàstics

- Les rases seran de parets verticals; la seva amplada serà el diàmetre del tub més 500 mm, i com mínim de 0,6 m.
- La seva profunditat vindrà definida en el projecte, estant funció dels pendents adoptades. Si la canonada discorre sota calçada, s'adoptarà una profunditat mínima de 80 cm, des de la clau fins la rasant del terreny.
- Els tubs es recolzaran en tota la seva longitud sobre un jaç de material granular (sorra o grava), o terra exempta de pedres, d'un gruix mínim de $10 + \text{diàmetre exterior}/10$ cm. Es compactaran els laterals i es deixaran al descobert les unions fins a haver-se realitzat les proves d'estanquitat. El reomplert es realitzarà per capes de 10 cm, compactant, fins a 30 cm del nivell superior que es realitzarà un últim abocament i la compactació final.
- La base de la rasa, quan es tracti de terrenys poc consistents, serà un llit de formigó en tota la seva longitud. El gruix d'aquest llit de formigó serà de 15 cm i sobre seu anirà el llit descrit en el paràgraf anterior.

Rases per a canonades de foneria, formigó i gres

- A més a més de les prescripcions donades per a les canonades de materials plàstics es compliran les següents:
- El llit de suport s'interromprà reservant uns nínxols a la zona on aniran situades els junts d'unió.

- Una vegada situada la canonada, s'emplenaran els flancs per a evitar que quedin buits i es compactaran els laterals fins al nivell del plànol horitzontal que passa per l'eix del tub. S'utilitzarà reblert que no contingui pedres o terrossos de més de 3 cm de diàmetre i tal que el material pulverulent, de diàmetre inferior a 0,1 mm, no superi el 12%. Es prosseguirà el reblert dels laterals fins a 15 cm per sobre del nivell de la clau del tub i es compactarà novament. La compactació de les capes successives es realitzarà per capes no superiors a 30 cm i s'utilitzarà material exempt de pedres de diàmetre superior a 1 cm.

Protecció de les canonades de foneria enterrades

- En general, es seguiran les instruccions donades per a les altres canonades en quant al seu soterrament, amb les prescripcions corresponents a les proteccions a prendre relatives les característiques dels terrenys particularment agressius.
- Es definiran com a terrenys particularment agressius els que presentin algunes de les característiques següents:
 - baixa resistivitat: valor inferior a $1.000 \Omega \times \text{cm}$
 - reacció àcida: $\text{pH} < 6$
 - contingut en clorurs superior a 300 mg per kg de terra
 - contingut en sulfats superior a 500 mg per kg de terra
 - indicis de sulfurs
 - feble valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV
- En aquest cas, es podrà evitar la seva acció mitjançant l'aportació de terres químicament neutres o de reacció bàsica (per addició de calç), emprant tubs amb revestiments especials i emprant proteccions exteriors mitjançant fundes de film de polietilè.
- En aquest últim cas, s'utilitzarà tub de PE de 0,2 mm de gruix i de diàmetre superior al tub de foneria. Com a complement, s'utilitzarà filferro d'acer amb recobriment plastificador i tires adhesives de film de PE d'uns 50 mm de amplada.
- La protecció de la canonada es realitzarà durant el seu muntatge, mitjançant un primer tub de PE que servirà de funda al tub de foneria i anirà col·locat al llarg d'aquest deixant al descobert els seus extrems i un segon tub de 70 cm de longitud, aproximadament, que farà de funda de la unió.

Elements de connexió de les xarxes enterrades

– Pericons

- Si són fabricades "in situ", podran ser construïdes amb fàbrica de maó massís de mig peu de gruix, arrebossada i brunyida interiorment, donada suport sobre una solera de formigó H-100 de 10 cm de gruix, i es cobriran amb una tapa de formigó prefabricat de 5 cm de gruix. El gruix de les realitzades amb formigó serà de 10 cm. La tapa serà hermètica amb junta de goma per a evitar el pas d'olors i gasos.
- Les arquetes bonera es cobriran amb reixeta metàl·lica recolzada sobre angulars. Quan aquestes arquetes bonera tinguin dimensions considerables, com en el cas de rampes de garatges, la reixeta plana serà desmuntable. El desguàs es realitzarà per un dels seus laterals, amb un diàmetre mínim de 110 mm, abocant a una arqueta sifònica o a un separador de greixos i fangs.
- A les arquetes sifòniques, el conducte de sortida de les aigües anirà proveït d'un colze de 90°, estant el gruix de la làmina d'aigua de 45 cm.
- Les trobades de les parets laterals s'han de realitzar a mitja canya, per a evitar el dipòsit de matèries sòlides a les cantonades. Igualment, es conduiran les aigües entre l'entrada i la sortida mitjançant mitjes canyes realitzades sobre llit de formigó formant pendent.

– Pous

- Si són fabricats "in situ", es construïran amb fàbrica de maó massís, de 1 peu de gruix, que anirà esquerdejada i brunyida interiorment. Es recolzarà sobre solera de formigó H-100 de 20 cm de gruix i es cobrirà amb una tapa hermètica de ferro colat. Els prefabricats tindran unes prestacions similars.

5.2.- Posta en servei

5.2.1.- Proves de les instal·lacions

Proves d'estanquitat parcial

- Es realitzaran proves d'estanquitat parcial descarregant cada aparell aïllat o simultàniament, verificant els temps de desguàs, els fenòmens de sifonat que es produeixin al propi aparell o als altres connectats a la xarxa, sorolls a desguassos i canonades i comprovació de tancaments hidràulics.
- No s'admetrà que quedi en el sifó d'un aparell una alçada de tancament hidràulic inferior a 25 mm.
- Les proves de buidatge es realitzaran obrint les aixetes dels aparells, amb els cabals mínims considerats per a cada un d'ells i amb la vàlvula de desguàs així mateix oberta; no s'acumularà aigua a l'aparell en el temps mínim d'1 minut.
- A la xarxa horitzontal es provarà cada tram de canonada, per garantir el seu estanquitat introduint aigua a pressió (entre 0,3 i 0,6 bar) durant deu minuts.
- Les arquetes i pous de registre es sotmetran a idèntiques proves omplint-los prèviament d'aigua i observant si s'adverteix o no un descens de nivell.
- Es controlaran el 100% les unions, entroncaments i/o derivacions.

Proves d'estanquitat total

- Les proves han de fer-se sobre el sistema total, bé d'una única vegada o per parts, segons les prescripcions següents.

Prova amb aigua

- La prova amb aigua s'efectuarà sobre les xarxes d'evacuació d'aigües residuals i pluvials. Per fer-ho, es taparan tots els terminals de les canonades d'evacuació, excepte els de coberta, i s'omplirà la xarxa amb aigua fins vessar.
- La pressió a la qual ha d'estar sotmesa qualsevol part de la xarxa no ha de ser inferior a 0,3 bar, ni superar el màxim d'1 bar.
- Si el sistema tingués una altura equivalent més alta de 1 bar, s'efectuaran les proves per fases, subdividint la xarxa en parts en sentit vertical.
- Si es prova la xarxa per parts, es farà amb pressions entre 0,3 i 0,6 bar, suficients per detectar fuites.

- Si la xarxa de ventilació està realitzada en el moment de la prova, se'l sotmetrà el mateix règim que a la resta de la xarxa d'evacuació.
- La prova es donarà per només acabada quan cap unió acusi pèrdua de aigua.

Prova amb aire

- La prova amb aire es realitzarà de forma similar a la prova amb aigua, tret que la pressió a la qual se sotmetrà la xarxa serà entre 0,5 i 1 bar com a màxim.
- Aquesta prova es considerarà satisfactòria quan la pressió es mantingui constant durant tres minuts.

Prova amb fum

- La prova amb fum s'efectuarà sobre la xarxa d'aigües residuals i el seu corresponent xarxa de ventilació.
- Ha d'utilitzar-se un producte que produeixi un fum espès i que, a més a més, tingui un forta olor.
- La introducció del producte es farà mitjançant màquines o bombes i s'efectuarà a la part baixa del sistema, des de diferents punts si és necessari, per inundar completament el sistema, després d'haver omplert amb aigua tots els tancaments hidràulics.
- Quan el fum comenci a aparèixer pels terminals de coberta del sistema, es taparan aquests a efectes de mantenir una pressió de gasos de 250 Pa.
- El sistema ha de resistir durant el seu funcionament fluctuacions de ± 250 Pa, per a les quals ha estat dissenyat, sense pèrdua d'estanquitat als tancaments hidràulics.
- La prova es considerarà satisfactòria si no es detecta presència de fum ni olors a l'interior de l'edifici.

5.3.- Productes de construcció

5.3.1.- Característiques generals dels materials

De forma general, les característiques dels materials definits per a aquestes instal·lacions seran les següents:

- Resistència a l'agressivitat de les aigües a evacuar.
- Impermeabilitat total a líquids i gasos.
- Suficient resistència a les càrregues externes.
- Flexibilitat per a poder absorbir moviments.
- Llisor interior.
- Resistència a la abrasió.
- Resistència a la corrosió.
- Absorció de sorolls, produïts i transmesos.

5.3.2.- Materials utilitzats en les canalitzacions

Conforme al ja establert, es consideren adequades per a les instal·lacions d'evacuació de residus les canalitzacions que tinguin les característiques específiques establertes en les següents normes:

- Canonades de fosa segons les normes UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Canonades de PVC segons les normes UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN ISO 1452-1:2010, UNE EN 1566-1:1999.
- Canonades de polipropilè 'PP' segons la norma UNE EN 1852-1:1998.
- Canonades de formigó segons la norma UNE 127010:1995 EX.

5.3.3.- Materials utilitzats en els punts de captació

Sifons

- Seran llisos i d'un material resistent a les aigües evacuades, amb un gruix mínim de 3 mm.

Calderetes

- Podran ser de qualsevol material que reuneixi les condicions d'estanquitat, resistència i perfecte acoblament als materials de coberta, terrassa o pati.

5.3.4.- Condicions dels materials utilitzats per als accessoris

Compliran les següents condicions:

- Qualsevol element, metàl·lic o no, que sigui necessari per a la perfecta execució d'aquestes instal·lacions reunirà, quant al seu material, les mateixes condicions exigides per a la canalització que es disposi.
- Les peces de fosa destinades a tapes, albellons, vàlvules, etc., compliran les condicions exigides per a les canonades de fosa.
- Les brides, passadors i tots els altres elements destinats a la fixació de baixants seran de ferro metal·litzat o galvanitzat.
- Quan es tracti de baixants de material plàstic, s'intercalará un managuet de plàstic entre l'abraçadora i la baixant.
- Igualment compliran aquestes prescripcions tots els ferratges que s'utilitzin en l'execució, tals com esglaons de pous, rosques i brides de pressió en les tapes de registre, etc.

5.4.- Manteniment i conservació

- Per a un correcte funcionament de la instal·lació de sanejament, s'ha de comprovar periòdicament l'estanquitat general de la xarxa amb les seves possibles fuites, l'existència d'olors i el manteniment de la resta d'elements.
- Es revisaran i desembussaran els sifons i vàlvules, cada vegada que es produeixi una disminució apreciable del cabal d'evacuació, o hagi obstruccions.
- Cada 6 mesos es netejaran els albellons de locals humits i cobertes transitables, i les caixes sifòniques. Els albellons i calderetes de cobertes no transitables es netejaran, almenys, una vegada a l'any.
- Una vegada a l'any es revisaran els col·lectors suspesos, es netejaran els pericons bonera i la resta de possibles elements de la instal·lació tals com pous de registre i bombes d'elevació.
- Cada 10 anys es procedirà a la neteja d'arquetes de peu de baixant, de pas i sifòniques o abans si s'apreciessin olors.
- Cada 6 mesos es netejarà el separador de greixos i fangs, quan aquest existeixi.
- Es mantindrà l'aigua permanentment en els albellons, caixes sifòniques i sifons individuals, per a evitar dolentes olors. Igualment es netejaran els de terrasses i cobertes.



UNIVERSITAT DE LLEIDA

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR

MÀSTER ENGINYERIA INDUSTRIAL

TREBALL FINAL DE MÀSTER

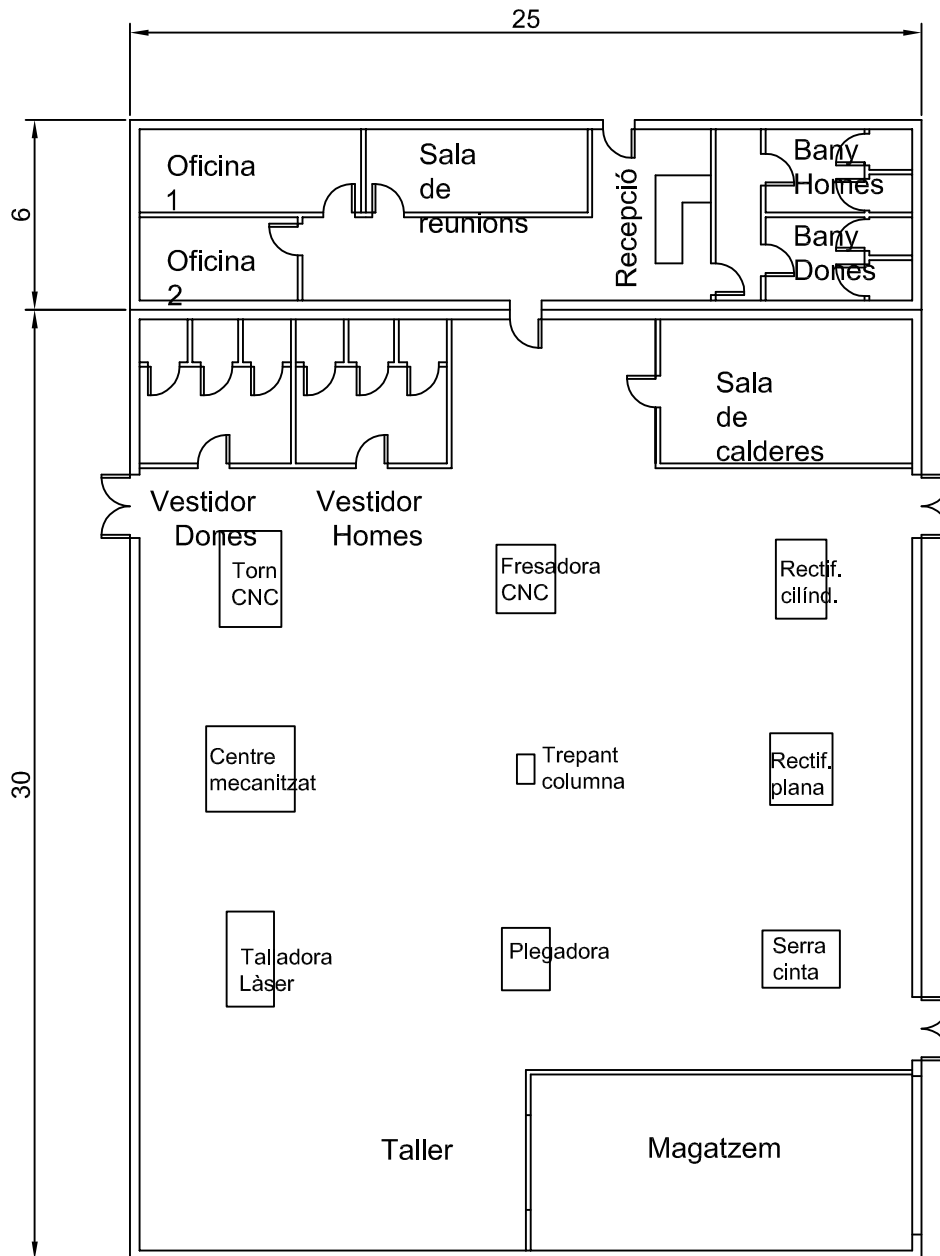
**DISSENY DE LES INSTAL·LACIONS
D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN TALLER DE
MECANITZAT**


DOCUMENT Nº4: PLÀNOLS

INDEX DE PLÀNOLS

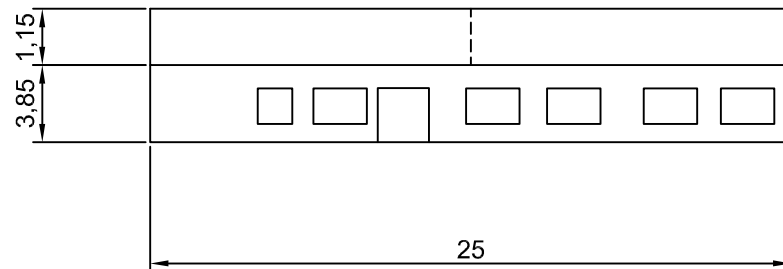
| | |
|-------------------------------------|-------|
| Distribució interior nau industrial | 1-4 |
| Estudi tèrmic | 5-6 |
| Climatització | 7-10 |
| Subministrament d'aigua | 11-14 |
| Evacuació d'aigües | 15-20 |
| Contra incendis | 21-26 |
| Il·luminació | 27-28 |
| Electricitat | 29-38 |

PLANTA NAU INDUSTRIAL

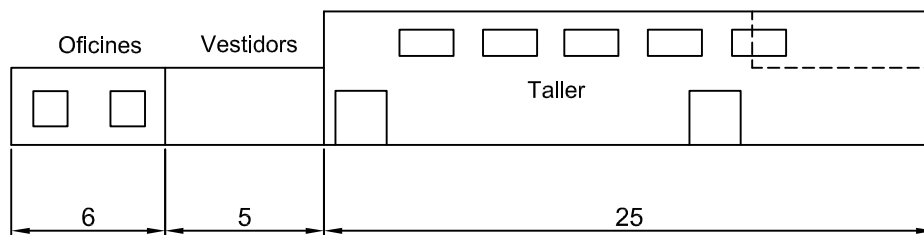



| | | | | | |
|----------|----------|--|------------------------------------|---|---|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | | PLÀNOL N° | 1 |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | | | |
| UBICACIÓ | | C/ Enginyer Mías, 307 P. I. El Segre, Lleida | |  ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR UNIVERSITAT DE LLEIDA | |
| ESCALA | - | PLÀNOL | Distribució interio nau industrial | | |
| DATA | 20/08/18 | | | | |

ALÇAT OFICINES

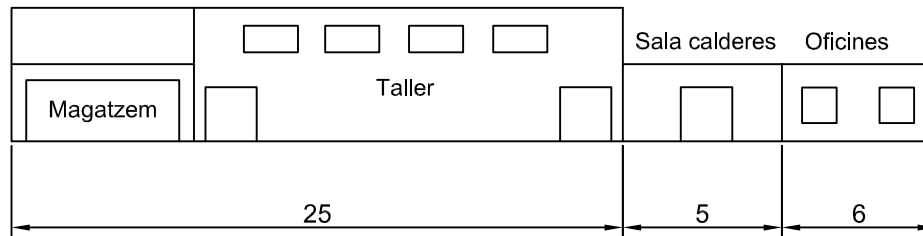


PERFIL ESQUERRA

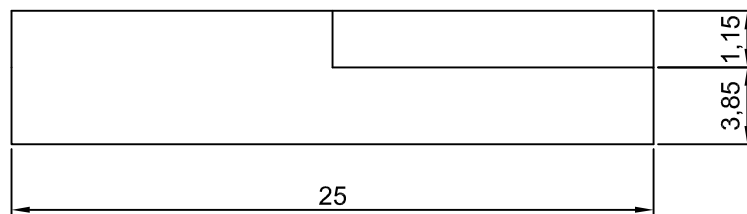



| | | | |
|----------|--|----------------------------|---|
| TÍTOL | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | PLÀNOL N° | 2 |
| AUTOR | Jordi Canut Roma | | |
| UBIDACIÓ | C/ Enginyer Mías, 307 P. I. El Segre, Lleida | |  |
| ESCALA | - | PLÀNOL | |
| DATA | 20/08/18 | Distribució nau industrial | |

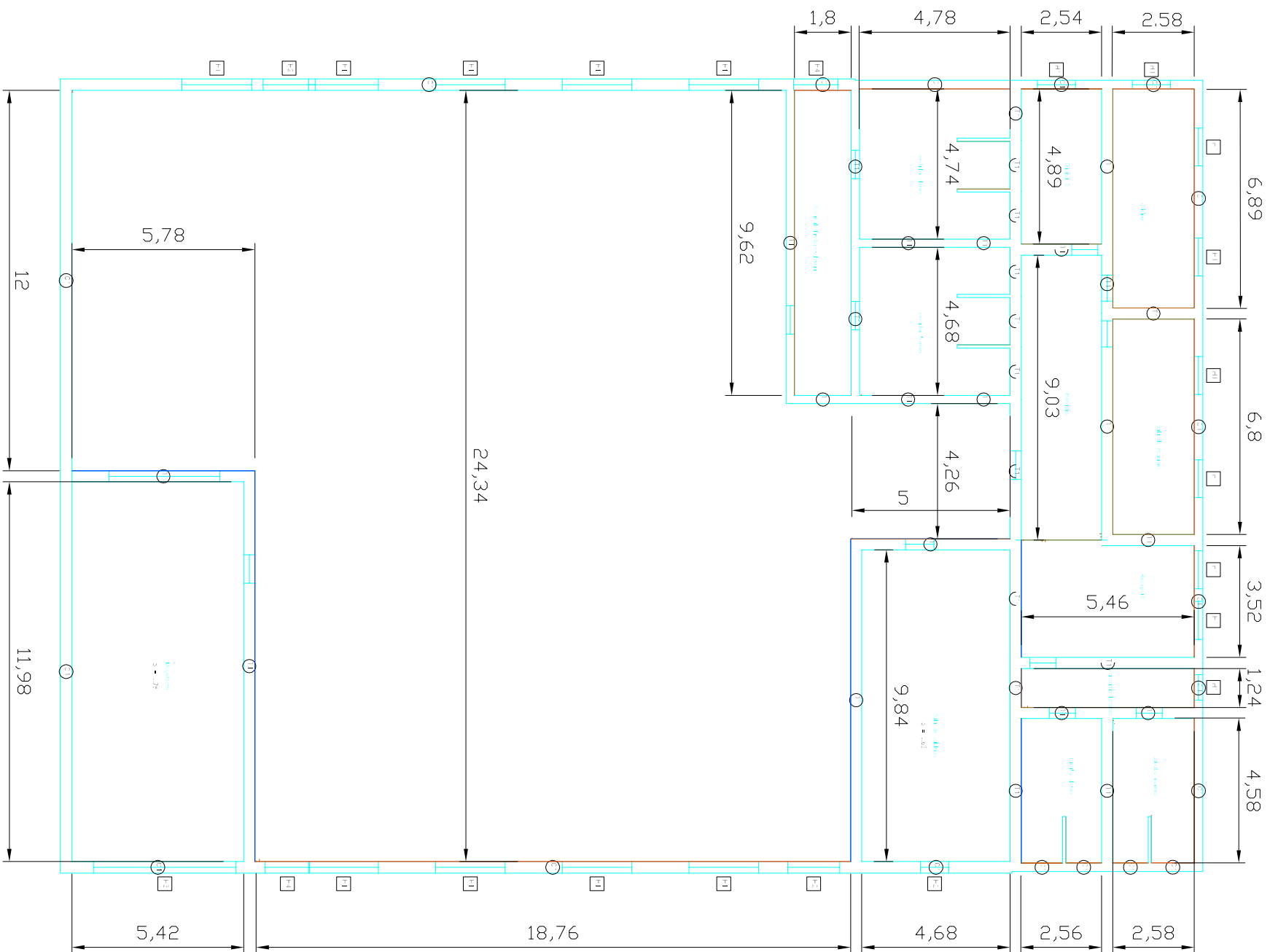
PERFIL DRET




ALÇAT POSTERIOR TALLER



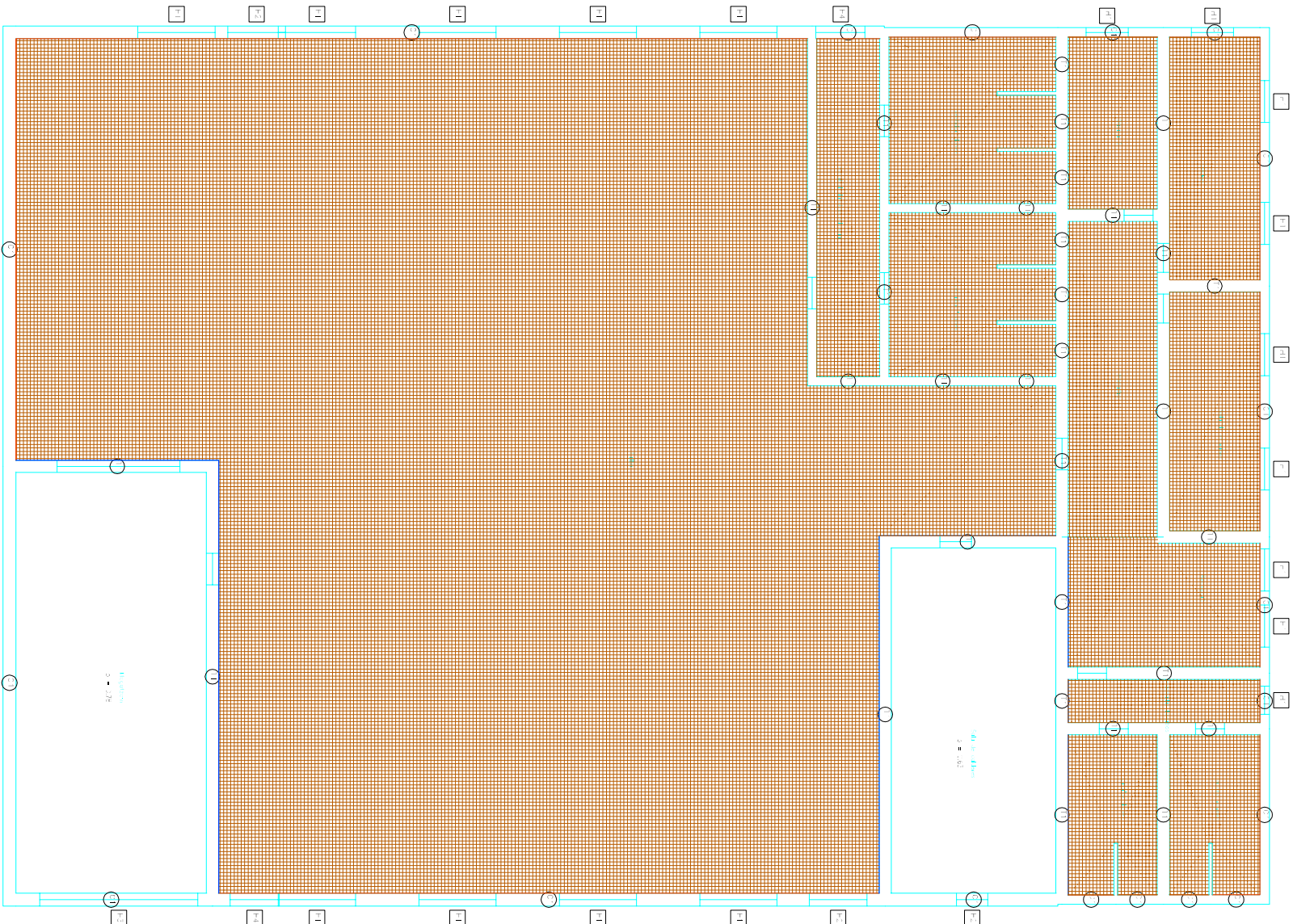
| | | | |
|----------|----------|--|---|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | PLÀNOL Nº 3 |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | |
| UBICACIÓ | | C/ Enginyer Mías, 307 P. I. El Segre, Lleida |  ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR UNIVERSITAT DE LLEIDA |
| ESCALA | - | PLÀNOL Distribució interior nau industrial | |
| DATA | 20/08/18 | | |



| | |
|------------|---|
| Tancaments | |
| Referència | Descripció |
| C' | Façana d'una sala amb aïllament per l'exterior, sistema "ETICS", amb excubissos creixes |
| Referència | Envars |
| T1 | Enla de dues lules, amb revestiment |
| B. its | |
| Referència | Descripció |
| r11 | Façana de cobrimentment lous caixa cinesc tèrmica + cobriment (laminar) "central glass acústico y solar", templatlle acústic 6/8 6+6 lous laminar |
| r12 | Porra centralada a l'habitacle, d'acer |
| r13 | Porra exterior magatzem |
| r14 | Porta llatjocs, d'acer galvanitzat |

| | | | |
|----------|--|---------------|---|
| TÍTOL | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | PLÀNOL N.º | 4 |
| AUTOR | Jordi Canut Roma | | |
| UBICACIÓ | C / Enginyer Mias 307 P.I. El Segre, Lleida | | |
| ESCALA | 1 / 200 | PLÀNOL | |
| DATA | 29/08 2018 | Estudi Tèrmic |  |

Planta baixa

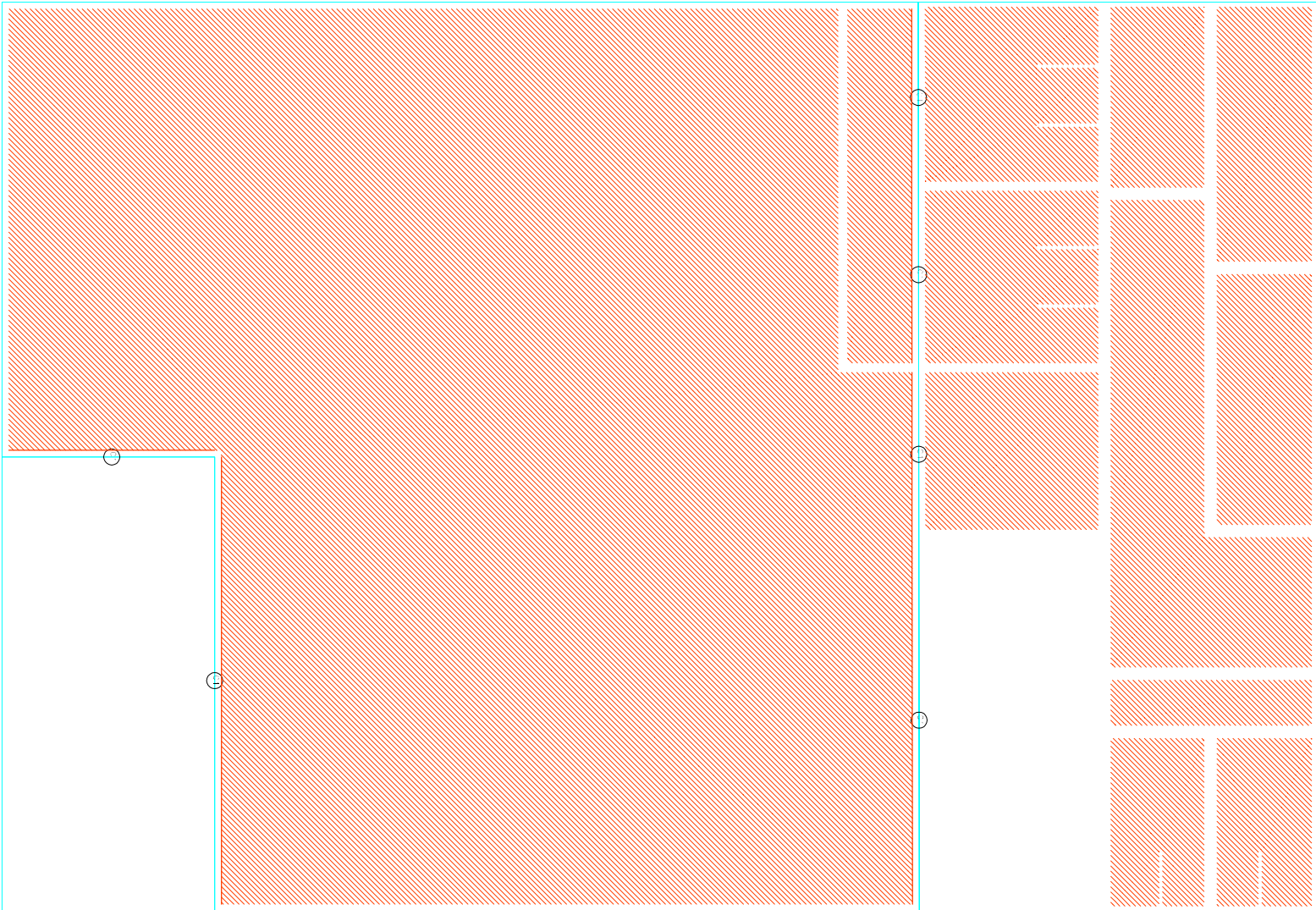


Estudi tèrmic i Climatització
Escala: 1:200

| Llançaments | |
|-------------------------|---|
| Referència | Descripció |
| C' | Esguera d'una fulla amb anclament per l'exterior, sistema "ETICS", amb extrudatat creixent |
| Envars | |
| Referència | Descripció |
| T1 | Enrò de dues fulles, amb revestiment |
| B' i's | |
| Referència | Descripció |
| H1 | Finestra de cobla envoltament baix amb embotit tèrmica + seguretat (luminar) "control glass acústic y solar", templelle azurite 6/8/6+6 llums laminar |
| H2 | Porta d'entrada a l'habitatge, d'acer |
| H3 | Porta exterior magatzem |
| H4 | Porta talleroes, d'acer galvanitzat |
| Envolupant de l'edifici | |
| | Mur de l'envolupant en contacte amb l'exterior |
| | Mur de l'envolupant, en contacte amb un recinte interior |
| | Paviment de l'envolupant en contacte amb el terreny |


| | | | |
|----------|------------|--|------------|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | PLÀNOL N.º |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | 5 |
| UBICACIÓ | | C/ Enginyer Mias 307 P.I. El Segre, Lleida | |
| ESCALA | 1/200 | PLÀNOL | |
| DATA | 22/08/2018 | Estudi Tèrmic | |

Coberta

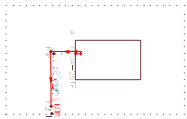


| Tancaments | |
|---|---|
| Referència | Descripció |
| C1 | Figura d'una fulla que aïllament, per l'exterior, sistema 'ETICS', amb extradosat directe |
| Envolupant de l'edifici | |
| — | Mur de l'envolupant: en concide amb l'exterior |
|  | Coberta de l'envolupant en concide amb l'exterior |


Estudi tèrmic i Climatització
Escala: 1:200

| | | |
|--|------------|---|
| TÍTOL | | PLÀNOL N.º |
| Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | | 6 |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma |
| UBICACIÓ | | C/ Enginyer Mias 307 P.I. El Segre, Lleida |
| ESCALA | 1/200 | PLÀNOL |
| DATA | 22/08/2018 | Estudi Tèrmic |
| | |  |


Coberta



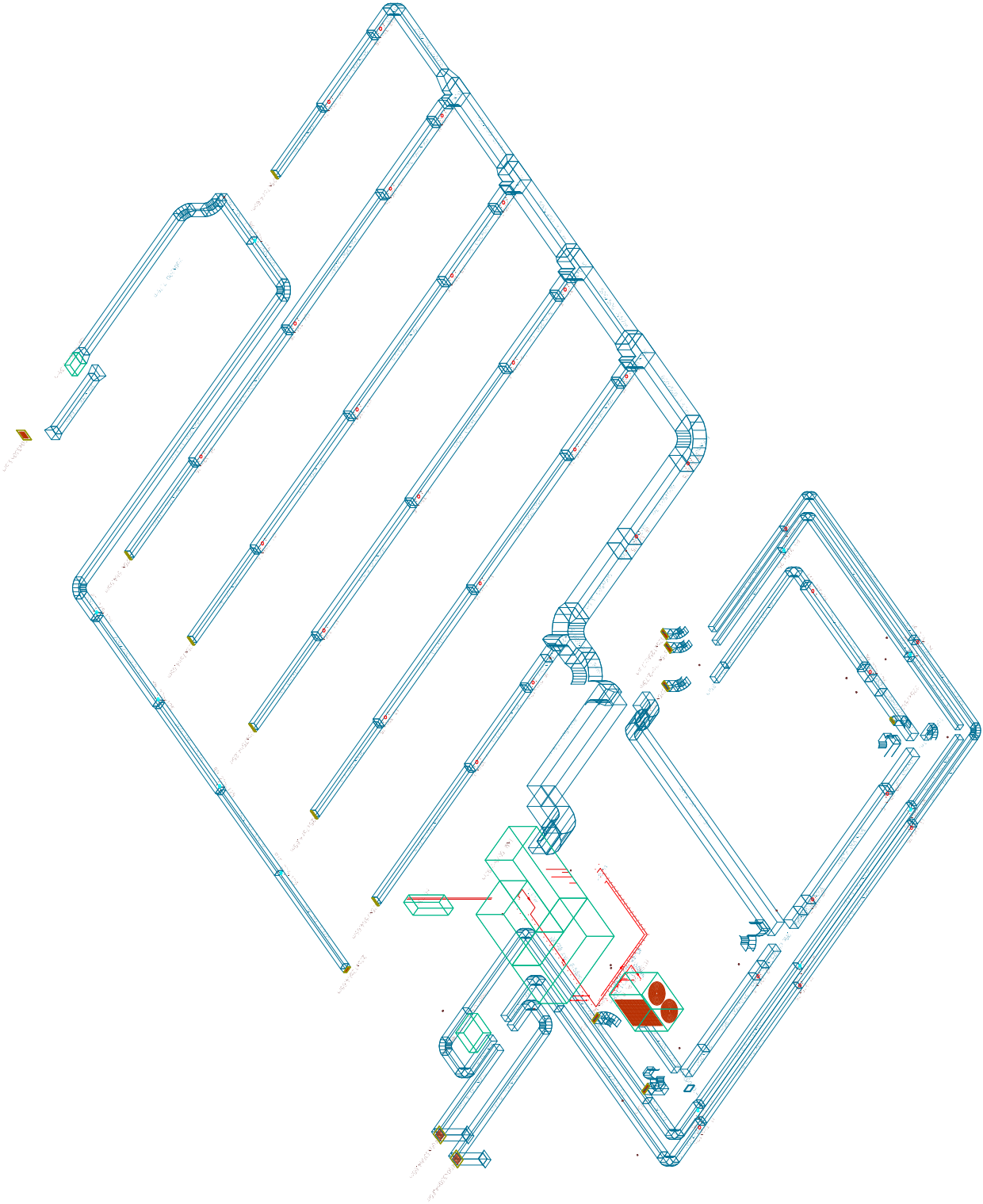
Estudi tèrmic i Climatització
Escala: 1:200

| | | | | |
|----------|------------|--|--|---|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | | PLÀNOL N.º |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | | 8 |
| UBICACIÓ | | C / Enginyer Mias 307 P.I. El Segre, Lleida | | |
| ESCALA | 1 / 200 | PLÀNOL | | |
| DATA | 22/08/2018 | Climatització | |  |


| | |
|--|---------------------------|
| Taula de cunonades i conductes verticals | |
| Planta | CM1, CM2 |
| Planta baixc | 50 mm -engluac: 0,65 m |

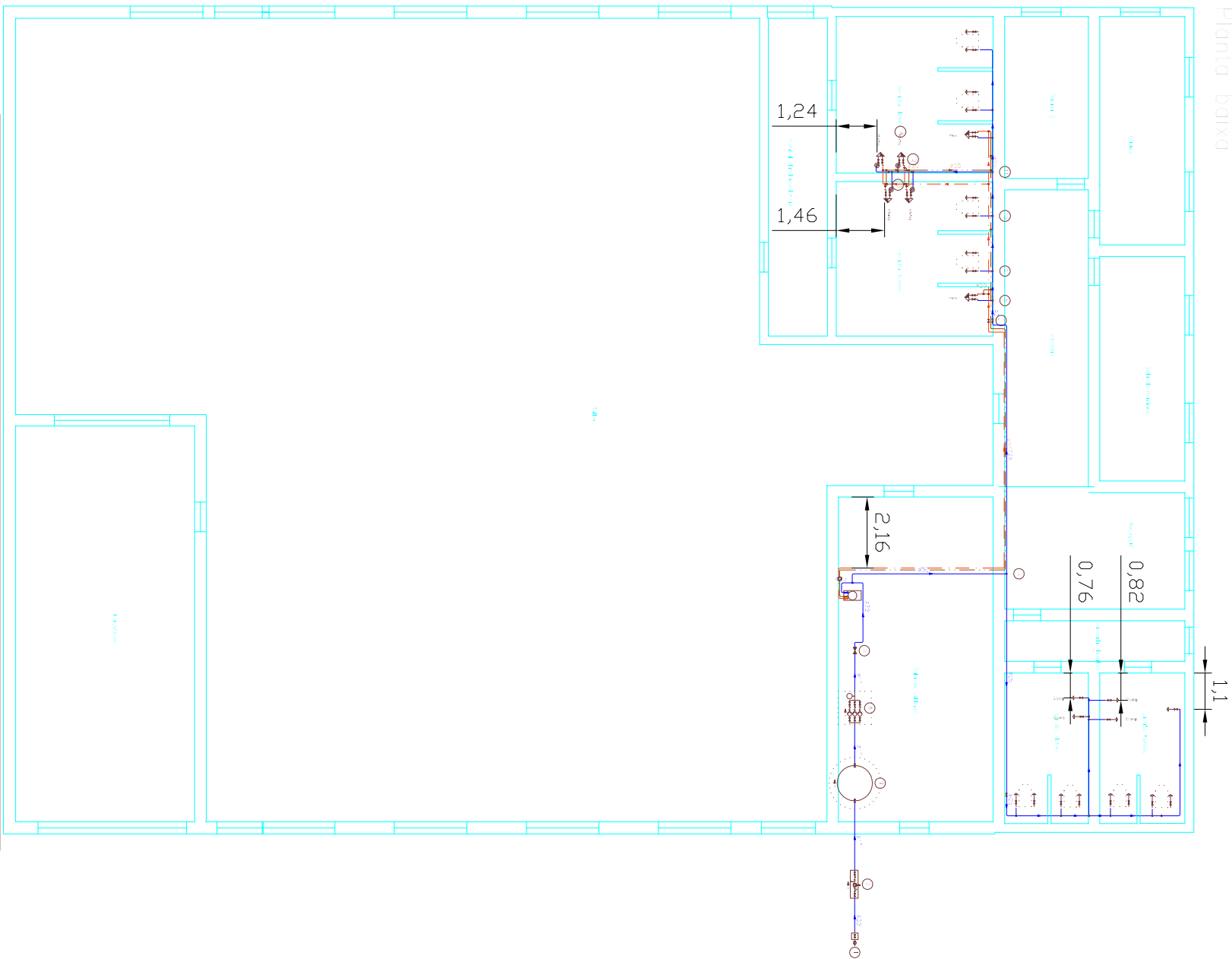
| | | |
|--|------------|---|
| TÍTOL | | PLÀNOL N.º |
| Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | | 9 |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma |
| UBICACIÓ | | C / Enghyer Mías 307 P.I. El Segre, Lleida |
| ESCALA | 1/200 | PLÀNOL |
| DATA | 22/08/2018 | Climatització |
| | |  |

Vista 3D de l'edifici


















Estudi tèrmic i Climatització
Escala: 1:200


| | | | | | |
|----------|--|--|--|---|--|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | | PLÀNOL N.º | |
| | | | | 10 | |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | | | |
| UBICACIÓ | | C / Enginyer Mias 307 P.I. El Segre, Lleida | | | |
| ESCALA | | 1/200 | | PLÀNOL | |
| DATA | | 22/08/2018 | | Climatització | |
| | | | |  | |



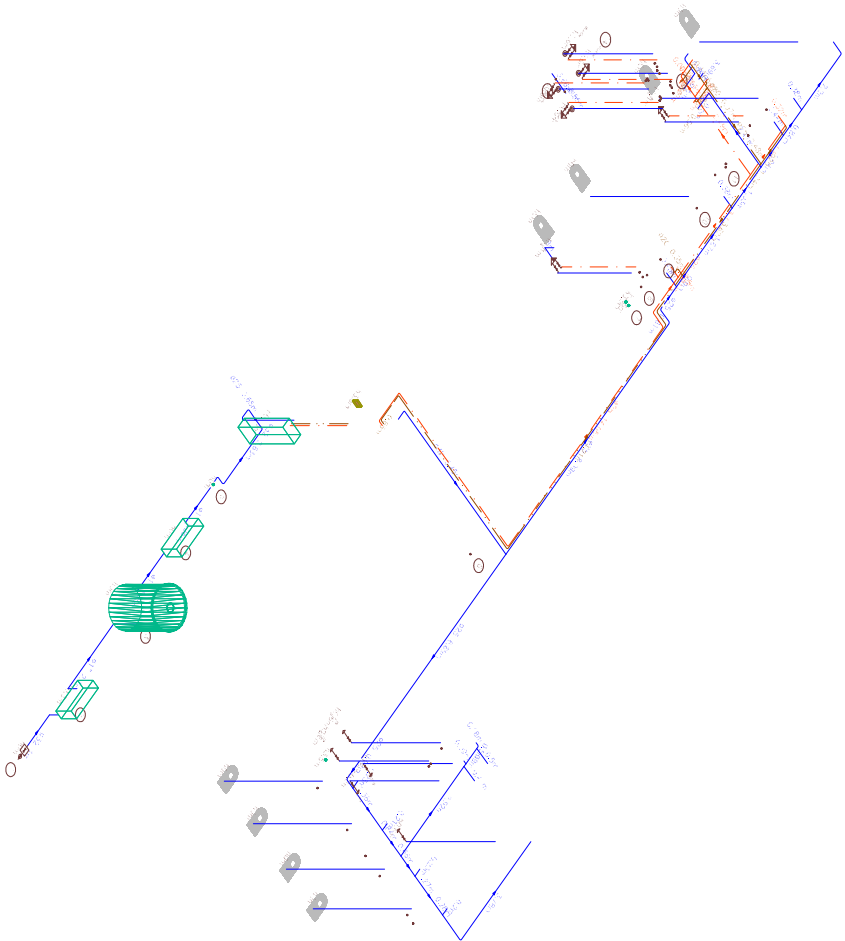
| Materials utilitzats per a les canonades | |
|--|---|
| Secundaria general (1) | Tub de polietilè PE 100, P1=10 atm, segons UNE-EN 12201-2 |
| Alimentació | Tub d'aer galvanitzat segons UNE 13043 |
| Instal·lació inferior | Tub de polietilè reticulat (PE-rC), sèrie 5, P1=6 atm, segons UNE-EN ISO 5875-2 |
| Aliment tèrmic (A.C.S.) | Conduït d'acer el·liptic |

| Diàmetres utilitzats en la instal·lació interior | |
|---|-------|
| Retorn d'aigua calenta | 32 mm |
| Alter i sub sistema (Sd) | 16 mm |
| Dutxa amb radiador hidromassador anti-àcidic (Hrac) | 16 mm |
| Levaco amb hidromassador temperat (Temp) | 16 mm |
| Unitat sub aigua temperada (Usa) | 16 mm |
| Levaco amb aigua temperada (aigua freda) (Temp) | 16 mm |


| Simbologia | |
|---|--|
|  | Canonada c'ajuga freha |
|  | Canonada c'ajuga calenca |
|  | Canonada de raton c'ajuga calenta cantenta |
|  | Canonada d'ajug freha amb pressió més desfavorable |
|  | Pressa i clau de cal descomesa |
|  | Reinstal·lació de compactor |
|  | l'apòst regulador (alt.)b |
|  | Grup de pressió |
|  | Clau d'atortat |
|  | Caldera a gasoli per a calefacció i ACS |
|  | Bombes de circulació |
|  | Clau de local inunt |
|  | Consum amb hidromotors |
|  | Consum d'ajuga freha |
|  | Punt de consum amb major capacitat de pressió |

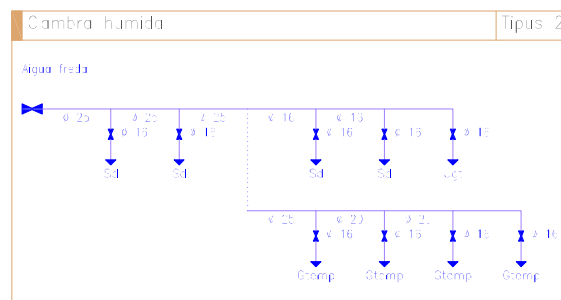
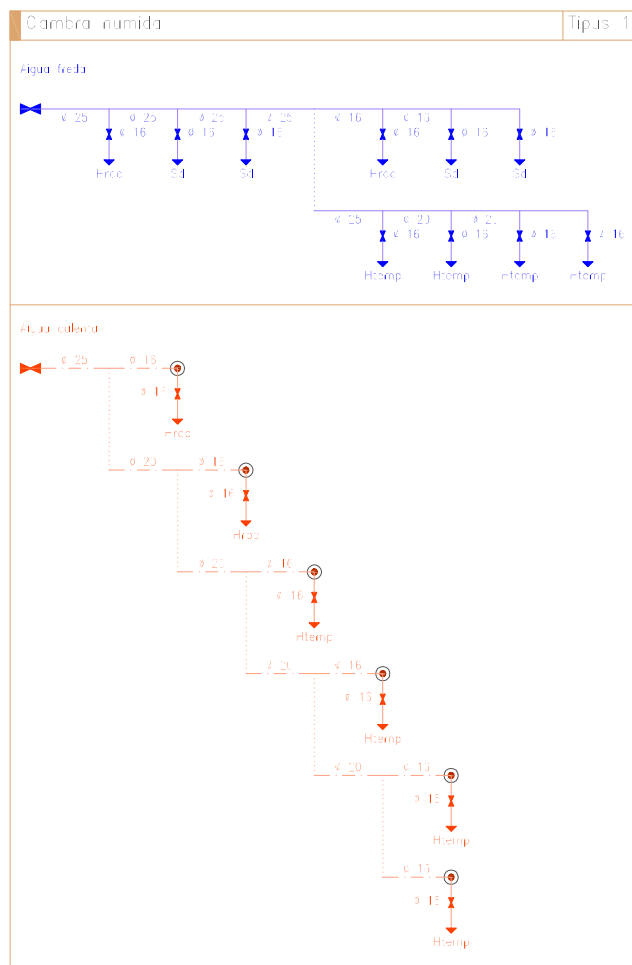
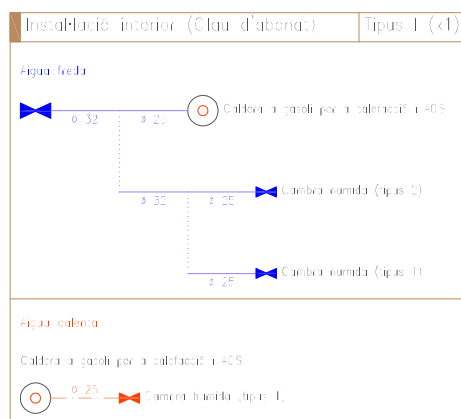
| | | |
|----------|------------|--|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma |
| UBICACIÓ | | C / Enginyer Mias 307 P.I. El Segre, Lleida |
| ESCALA | 1/200 | PLANOL |
| DATA | 22/08/2018 | Subministrament d'aigua |
| | | PLANOL N: 11 |
| | |  ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR UNIVERSITAT DE LLEIDA |










Vista 3D de l'edifici




Salubritat
Escala: 1:200
HS 4: Subministrament d'aigua

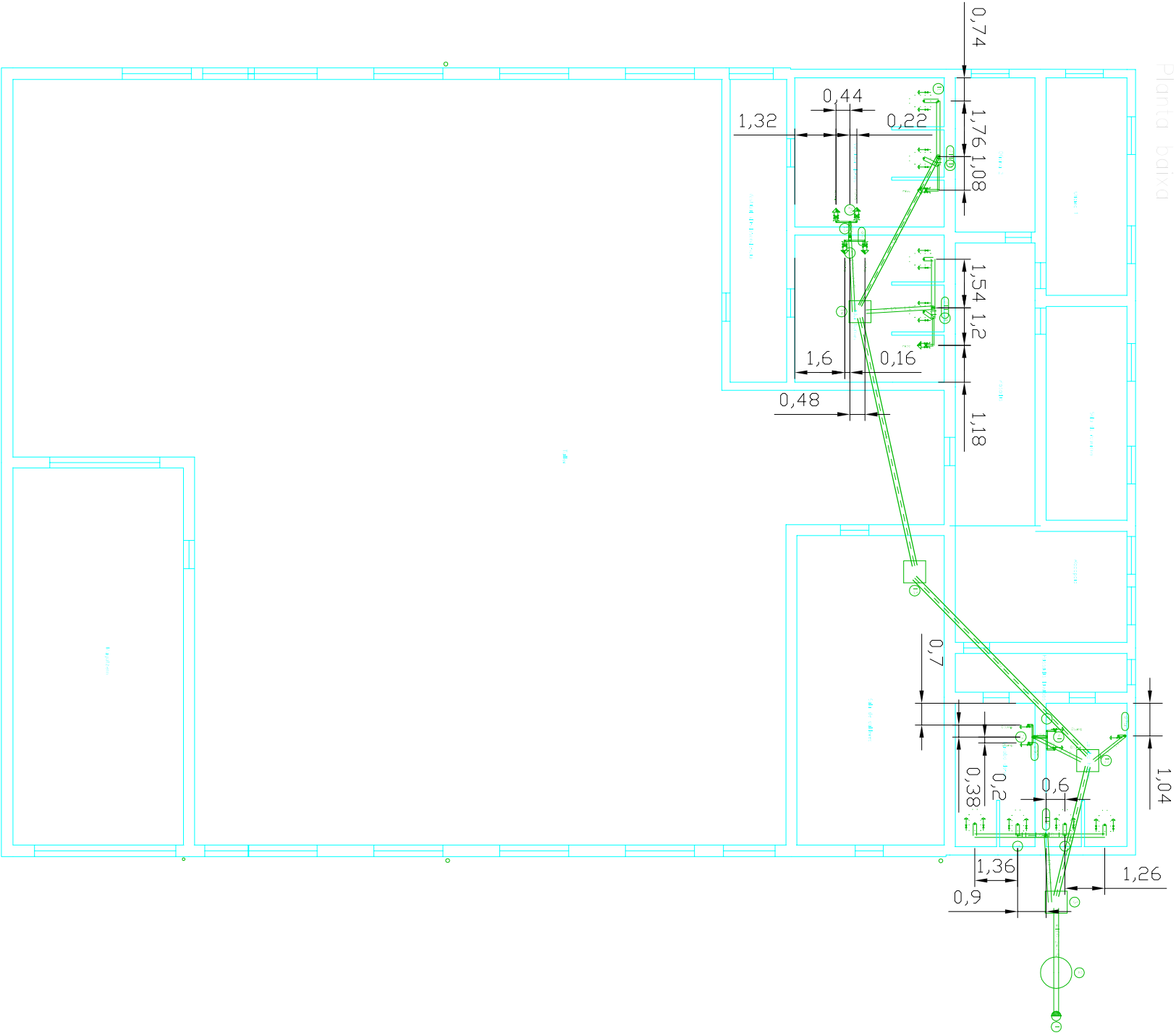
| | | | |
|----------|------------|--|---|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | PLÀNOL N.º |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | 13 |
| UBICACIÓ | | C / Enginyer Mias 307 P.I. El Segre, Lleida | |
| ESCALA | 1/200 | PLÀNOL | |
| DATA | 22/08/2018 | Subministrament d'aigua | |
| | | |  |



| Simbologia | |
|---|--|
|  | Canaloidal (para a frente) |
|  | Canaloidal (para a detrás) |
|  | Sinal de all |
|  | Produção d'4.C.S. |
|  | Produção d'4.C.S. de acordo com o sistema d'4.C.S. |
|  | Dados para a canaloidal e dados para a canaloidal e para o sistema |
|  | Canaloidal e hidromedidor (temperatura) |
|  | Sinal para a canaloidal (temperatura) |
|  | Canaloidal e hidromedidor (temperatura) (para a frente) |

| | | | | | | | |
|------------|--|--|--|------------|--|---|--|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | | P_LANOL N° | | 14 | |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | | | | | |
| UBICACIÓ | | C/ Enginyer Miras 307 P.I. El Segre, Lleida | | | | | |
| ESCALA | | P_LANOL | | | | | |
| DATA | | Subministrament d'aigua | | | | | |
| 20/03/2016 | | | | | |  ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR UNIVERSITAT DE LLEIDA | |

Planta baixa



| Materials utilitzats per a les canonades | |
|--|---|
| Escameça general | Tubo de PVC IIIa, sèrie SI-4, rèctesc, anàl·ler nominal 4 m/m ² , segons UNE-EN 1401-1 |
| Col·lector enterrat | Tubo de PVC IIIa, sèrie SI-2, rèctesc, anàl·ler nominal 2 m/m ² , segons UNE-EN 1401-1 |
| Conducció de ventilació primària | Tubo de PVC |
| Xerxa de petita evacuació | Tubo de PVC, sèrie B, segons UNE-EN 1329-1 |

| Diàmetres utilitzats a la xarxa de petita evacuació | |
|---|--------|
| Vàter amb sistema (Sd) | 110 mm |
| D. l'ha (Du) | 50 mm |
| L'arabe (Lb) | 40 mm |
| Canari amb aïlla temporalitzada (Uq) | 50 mm |

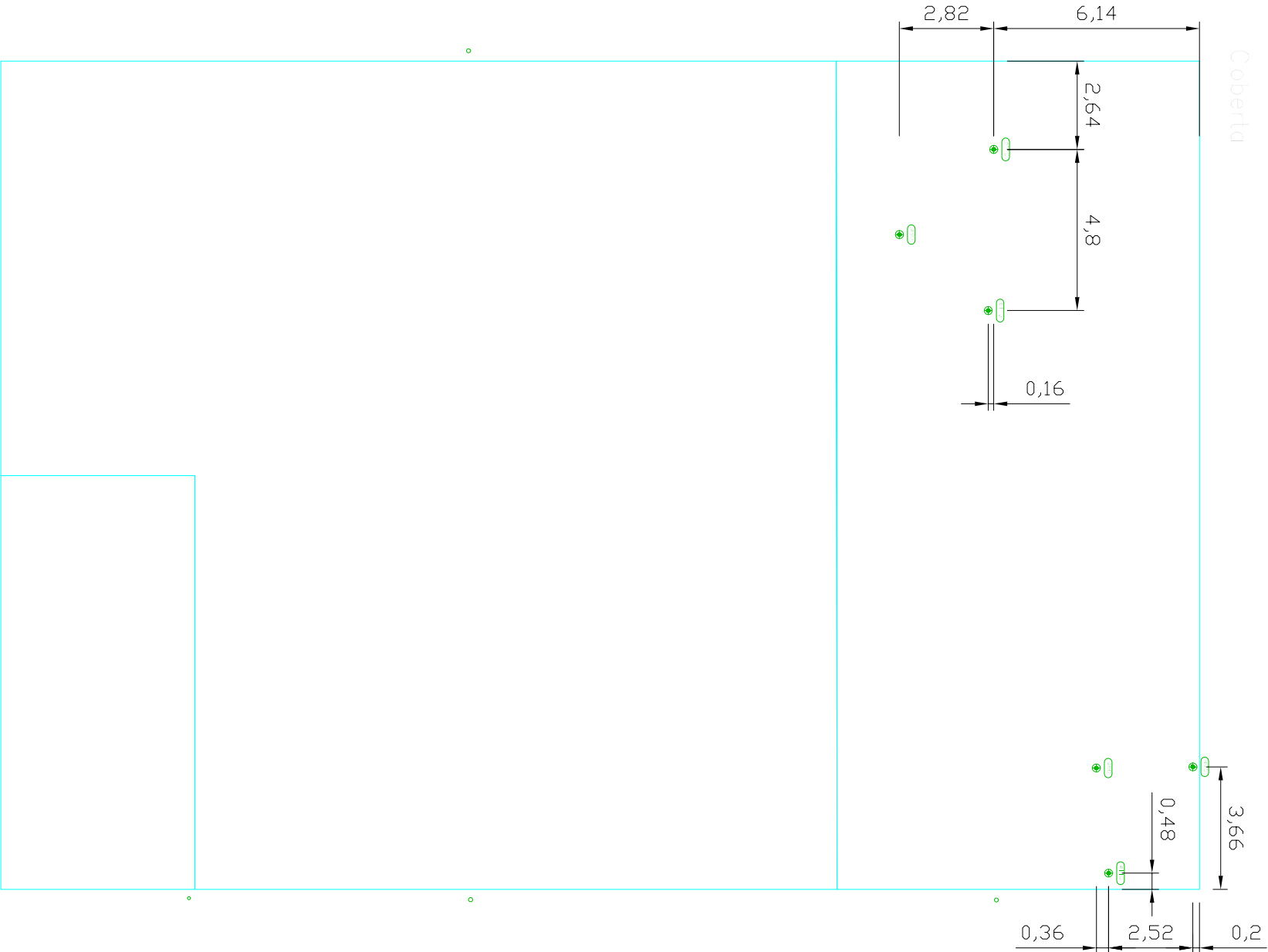
| Referències i dimensions c'arquitectes | |
|--|-------------|
| 3 | 70x70x90 cm |
| 2 | 70x70x80 cm |
| 3 | 70x70x60 cm |
| 4 | 70x70x50 cm |

Salubritat:
Escala: 1:200
HS 5: Evacuació d'aigües residuals

| Simbologia | |
|------------|---|
| | Connexió amb la xarxa general de sanejament |
| | Pou de registre |
| | Col·lector mestre d'aigües residuals |
| | Període |
| | Consum amb hidroelectricitat |
| | Benja / D'alta |
| | Consum d'aigua track |
| | Vàter amb sistema |

| | | | |
|----------|--|--|------------------------------|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | |
| UBICACIÓ | | C/ Enginyer Mias 307 P.I. El Segre, Lleida | |
| ESCALA | | 1/200 | PLANOL |
| DATA | | 22/08/2018 | Evacuació d'aigües residuals |
| | | ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR UNIVERSITAT DE LLEIDA | |

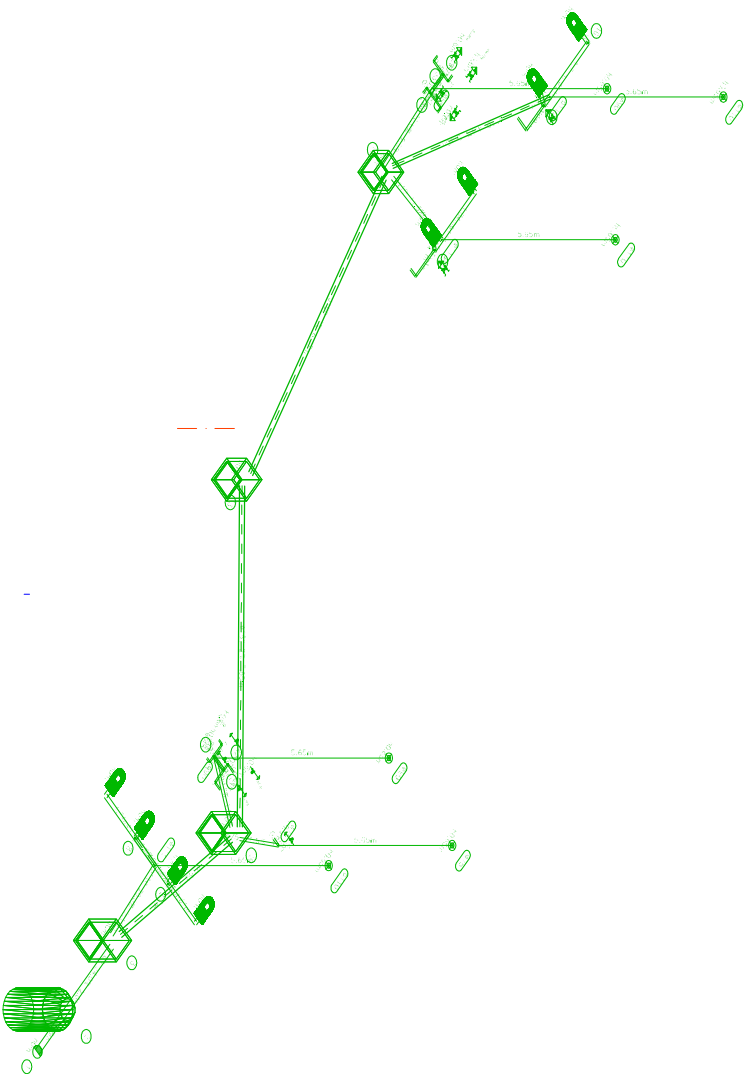
Salubritat
Escala: 1:200
HS 5: Evacuació d'aigües residuals




| Simbologia | |
|------------|-------------------|
| | Terminal c'aireig |

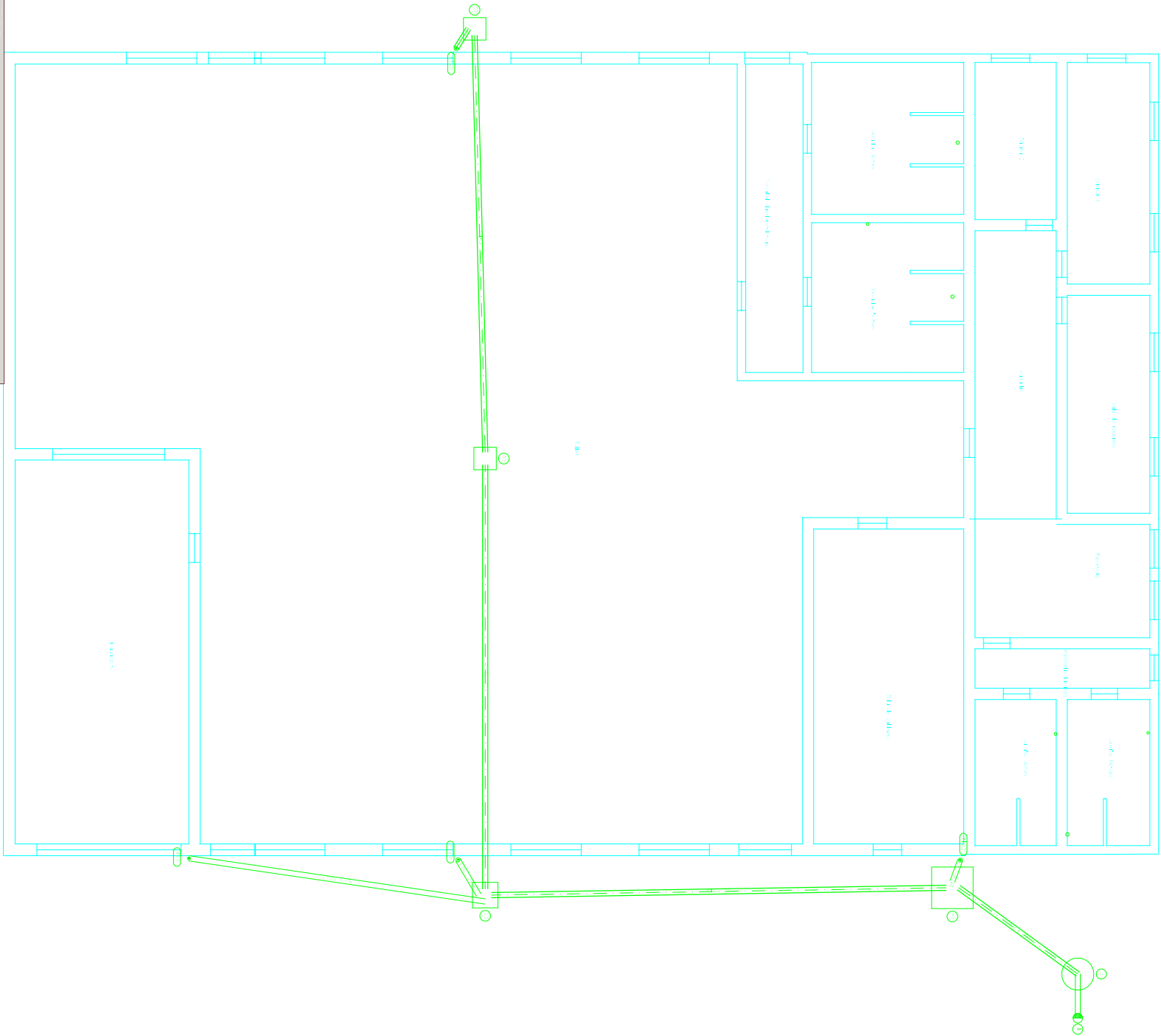
| | | |
|--|------------------------------|------------|
| TÍTOL | | PLÀNOL N.º |
| Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | | 16 |
| AUTOR | | |
| Jordi Canut Roma | | |
| UBICACIÓ | | |
| C / Enginyer Mías 307 P.I. El Segre, Lleida | | |
| ESCALA | PLÀNOL | |
| 1/200 | Evacuació d'aigües residuals | |
| DATA | | |
| 22/08/2018 | | |

Vista 3D de l'edifici



Salubritat
Escala: 1:200
HS 5: Evacuació d'aigües residuals

| | | | |
|--|------------------------------|---|--|
| TÍTOL | | PLÀNOL N.º | |
| Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | | 17 | |
| AUTOR | | | |
| Jordi Canut Roma | | | |
| UBICACIÓ | | | |
| C / Enginyer Mias 307 P.I. El Segre, Lleida | | | |
| ESCALA | PLÀNOL |  | |
| 1/200 | | | |
| DATA | Evacuació d'aigües residuals | | |
| 22/08/2018 | | | |



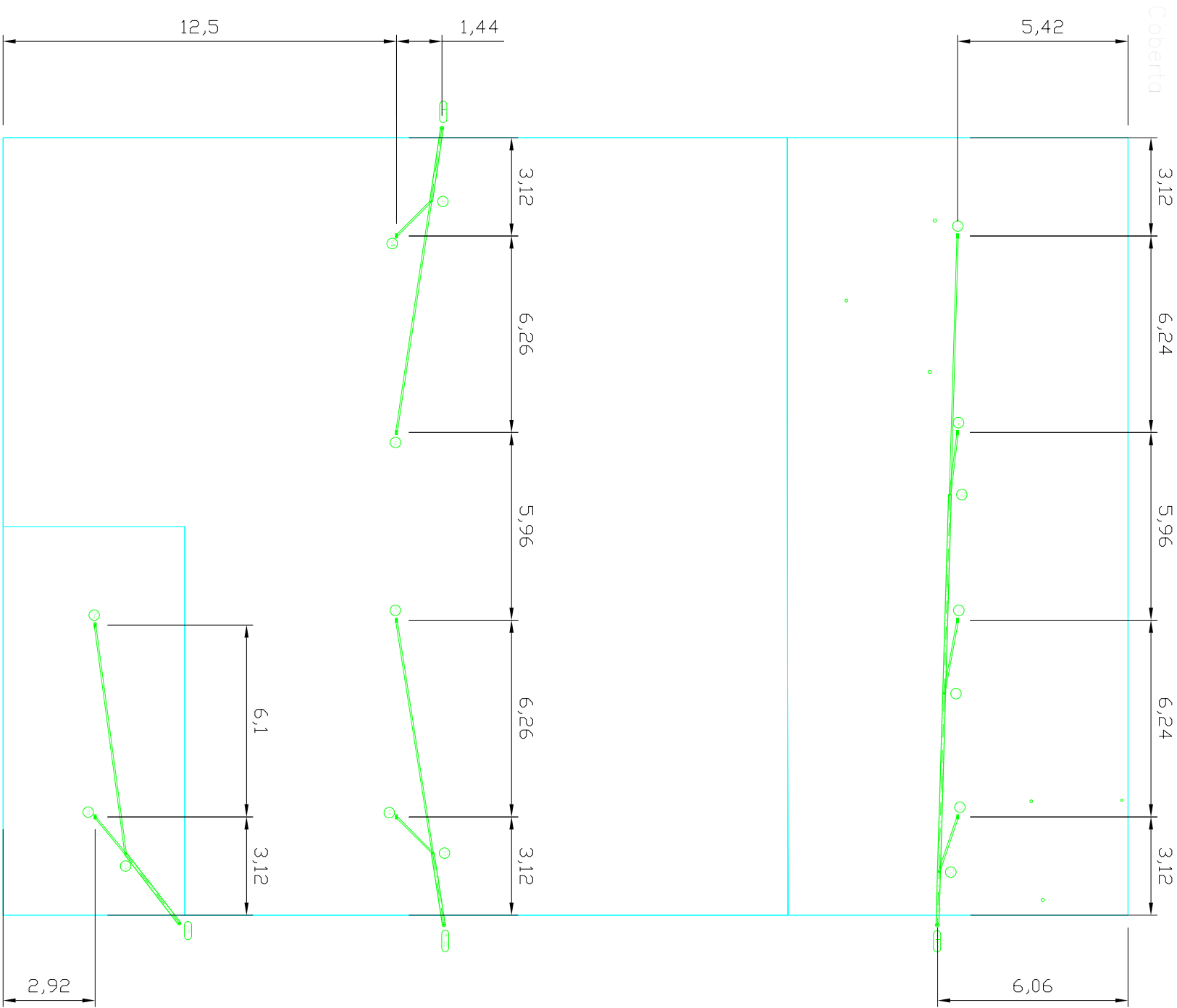
| Símbologia | |
|------------|---|
| | Connexió amb la xarxa general de sanejament |
| | Pou de registre |
| | Col·lector mestre d'aigües pluvials |
| | Perímetre |

| Referències i dimensions d'arquitectes | |
|--|----------------|
| 49 | 130x130x130 cm |
| 50 | 80x80x110 cm |
| 56 | 70x70x75 cm |
| 57 | 70x70x50 cm |

Salutabilitat
Escala: 1:200
HS: 5: Evacuació d'aigües pluvials

| Materials utilitzats per a les canonades | |
|--|--|
| Escomesa general | Tub de P/C lls., sèrie SN-4, riguesa anular nominal 4 kN/m ² , segons UNE-EN 1401-1 |
| Col·lector enterrat | Tub de P/C lls., sèrie SN-2, riguesa anular nominal 2 kN/m ² , segons UNE-EN 1401-1 |
| Bornut de pluvials | Tub de P/C, sèrie B, segons JNE-EN 1329-1 |

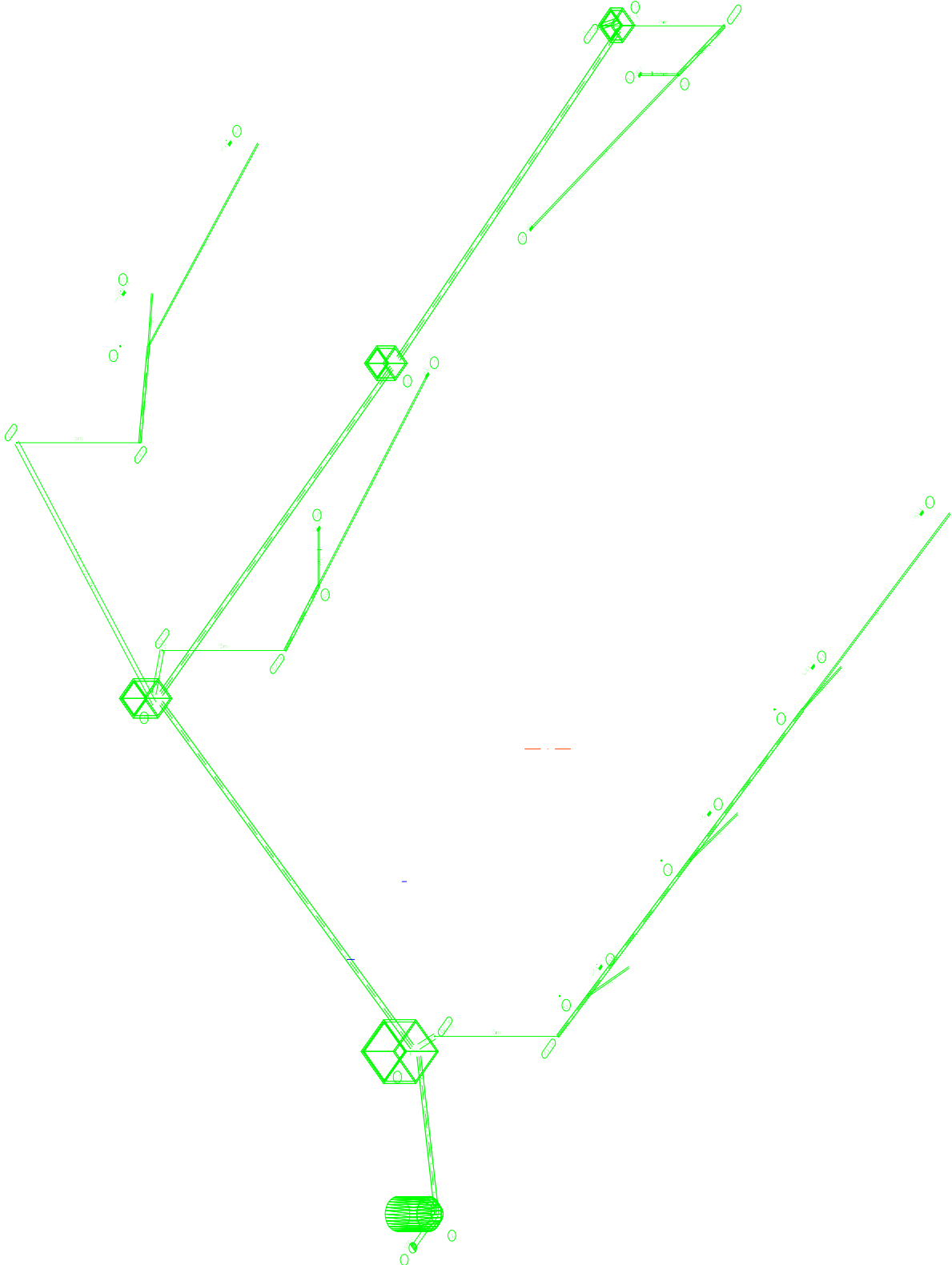
| | | | |
|----------|--|-----------------------------|------------|
| TÍTOL | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | | PLÀNOL N.º |
| AUTOR | Jordi Canut Roma | | 18 |
| UBICACIÓ | C/ Enginyer Mias 307 P.I. El Segre, Lleida | | |
| ESCALA | 1/200 | PLÀNOL | |
| DATA | 22/08/2018 | Evacuació d'aigües pluvials | |




Salubritat
Escala: 1:200
HS 5: Evacuació d'aigües pluvials

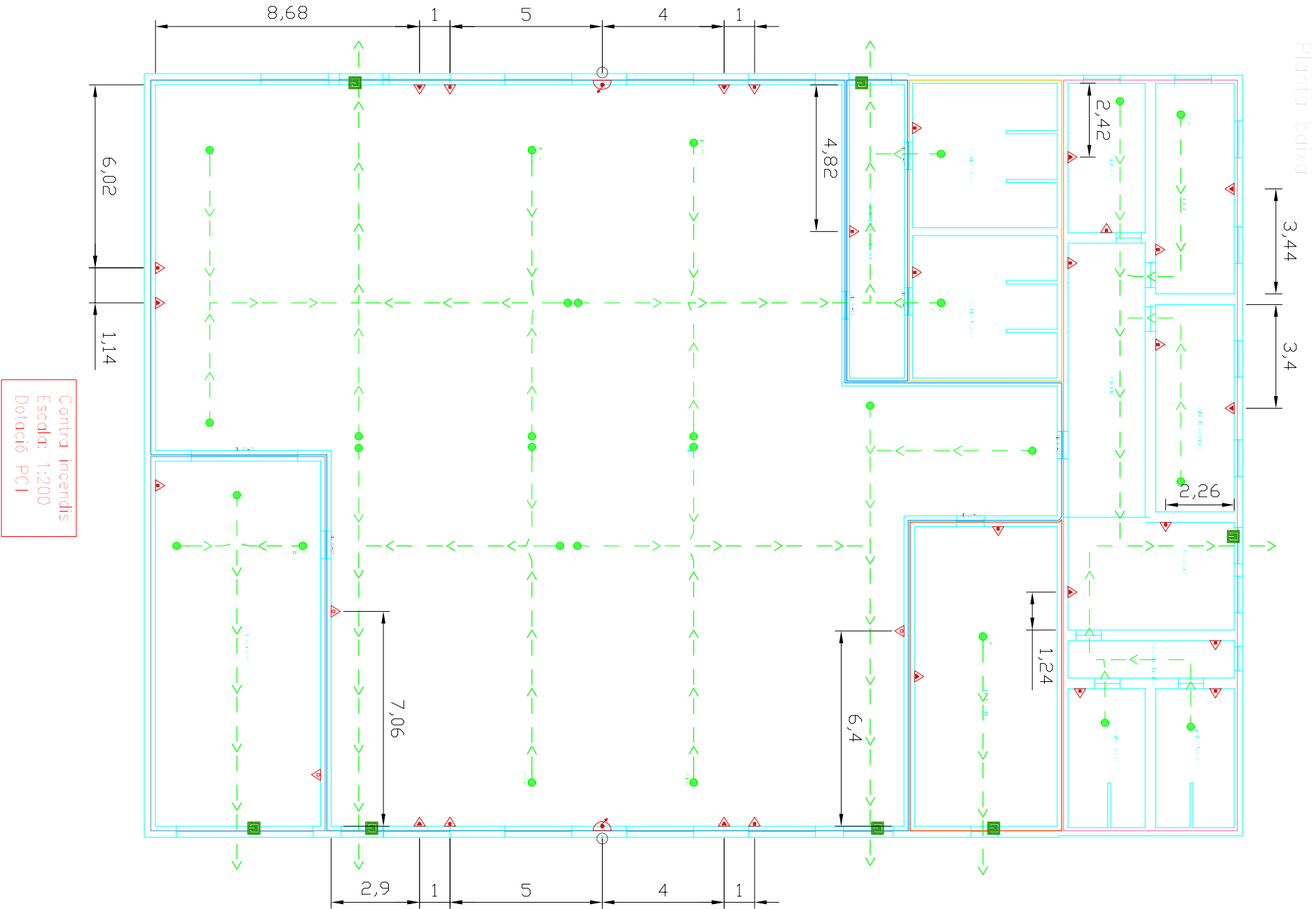
| Simbologia | |
|---|---|
| | Col·lector mestre d'aigües pluvials |
| | Bonera |
| Diferencials utilitzats a la xarxa de patió evacuació | |
| Emborcall (Simb) | 50 mm |
| Materials utilitzats per a les canonades | |
| Xarxa de patió evacuació | Tub de PVC, sèrie B, segons UNE-EN 1329-2 |

| | | | |
|----------|--|--|-----------------------------|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | PLÀNOL N.º |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | 19 |
| UBICACIÓ | | C / Enginyer Mias 307 P.I. El Segre, Lleida | |
| ESCALA | | 1/200 | PLÀNOL |
| DATA | | 22/08/2018 | Evacuació d'aigües pluvials |
| | | | |



Salubritat
Escala: 1:200
HS 5: Evacuació d'aigües pluvials

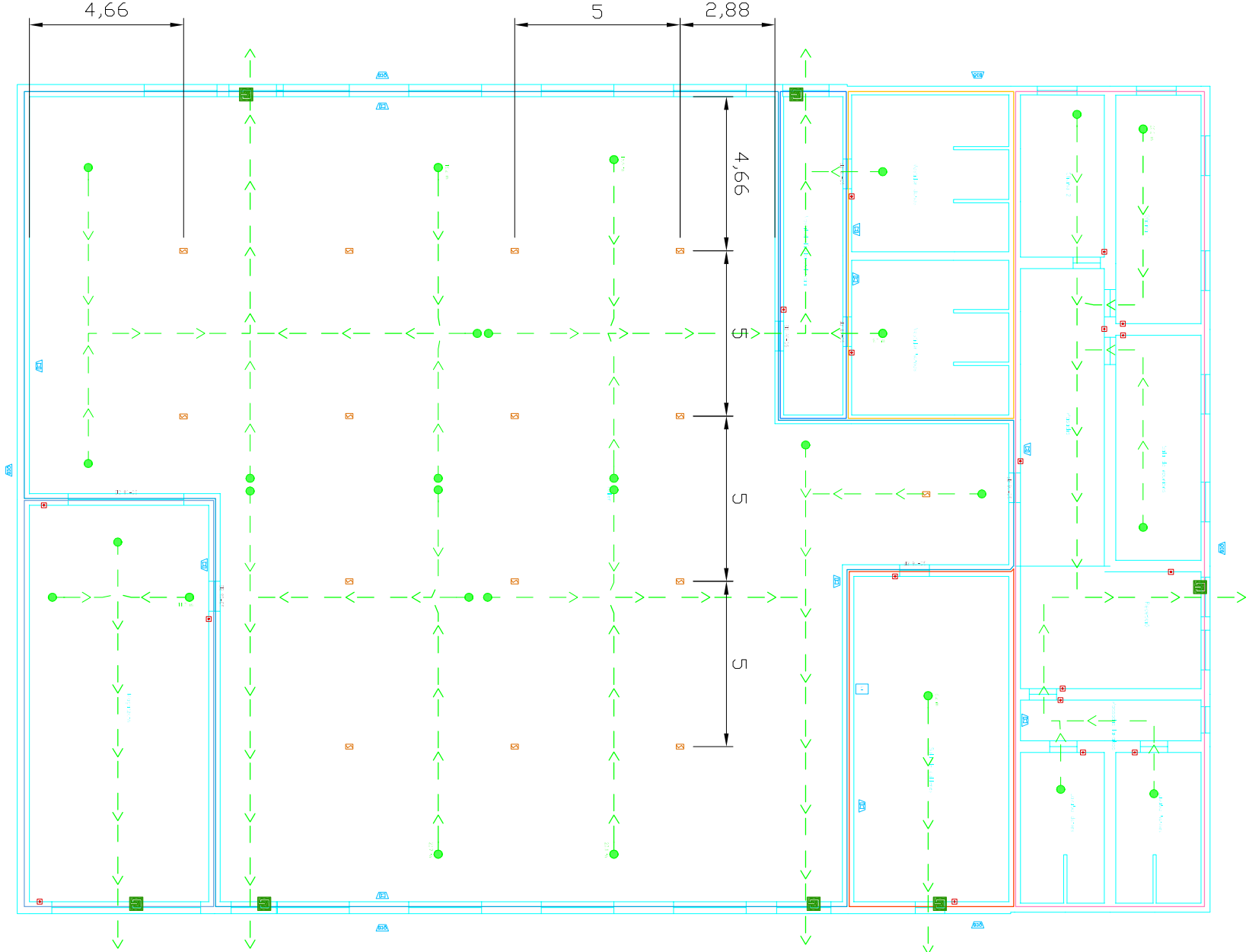
| | | | |
|--|-----------------------------|--|--|
| TÍTOL | | PLÀNOL N.º | |
| Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | | 20 | |
| AUTOR | | | |
| Jordi Canut Roma | | | |
| UBICACIÓ | | | |
| C / Enginyer Mias 307 P.I. El Segre, Lleida | | | |
| ESCALA | PLÀNOL |  ESCOLA POLITECNICA SUPERIOR UNIVERSITAT DE LLEIDA | |
| 1/200 | Evacuació d'aigües pluvials | | |
| DATA | | | |
| 22/08/2018 | | | |



| Llegenda | |
|----------|---|
| | Col·lector, tuc de polidiorur de vinil dotat (PVC-C), segons UNE-EN ISO 15877-2 |
| | Remat, tuc de polidiorur de vinil dotat (PVC-C), segons UNE-EN ISO 15877-2 |
| | Extintor portàtil de pols ABC |
| | Extintor d'enchirid carbónic (CO2) |
| | Extintor classe B per a metalls |
| | Luminària d'emergència (fluorescent) |
| | Senyallització (Mitjans d'evacuació) |
| | Grup de pressió |
| | Boca d'incendi equipada, 25mm |
| | Central de detecció automàtica d'incendis |
| | Sirene òptica-acústica exterior |
| | Sirene acústica interior |
| | Políador d'alarme |
| | Detector òptic de fum |

| | | | | | |
|----------|--|--|--|--|--|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | | PLÀNOL N.º | |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | | 21 | |
| UBICACIÓ | | C/ Enginyer Mías 307 P. 1. El Segre, Lleida | | ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR UNIVERSITAT DE LLEIDA | |
| ESCALA | | 1/200 | | PLÀNOL | |
| DATA | | 22/08/2018 | | Dotació PCI | |

Planta baixa

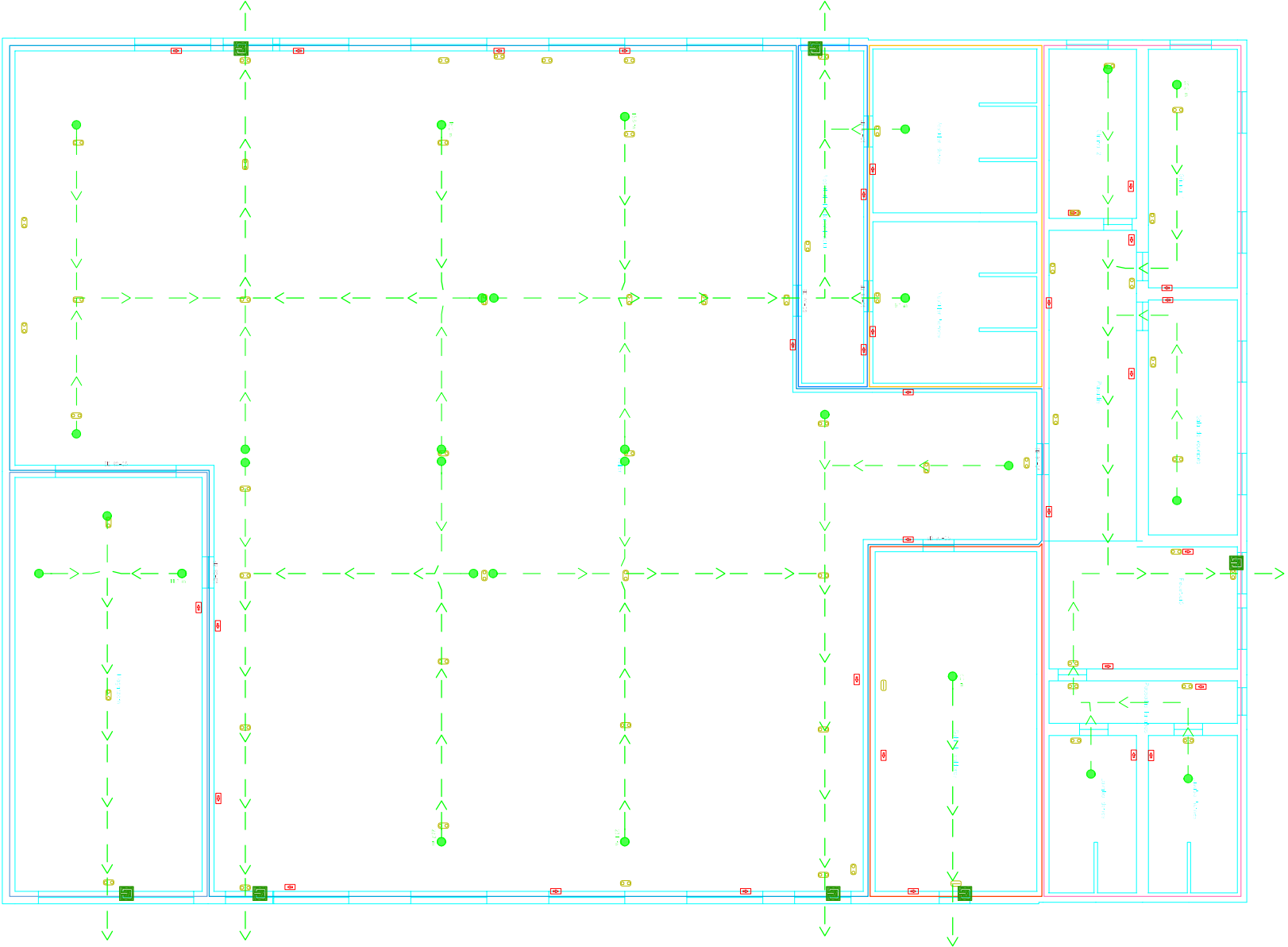


Contra incendis
Escala: 1:200
Detecció i alarma

| Llegenda | |
|----------|--|
| | Col·lector, tub de polidiorur de vinil d'orat (PVC-O), segons UNE-EN ISO 15877-2 |
| | Remat, tub de polidiorur de vinil d'orat (PVC-O), segons UNE-EN ISO 15877-2 |
| | Extintor portàtil de pols ABC |
| | Extintor d'enchirid carbónic (CO2) |
| | Il·luminació d'emergència (fluorescent) |
| | Senyalització (litjans d'emergència) |
| | Grup de pressió |
| | Boca d'incendi equipada, 25mm |
| | Central de detecció automàtica d'incendis |
| | Sirena òptico-acústic exterior |
| | Sirena acústica interior |
| | Pal·leador d'alarma |
| | Detector òptic de fum |

| | | | |
|----------|--|--|-------------------|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | |
| UBICACIÓ | | C/ Enginyer Mías 307 P. 1. El Segre, Lleida | |
| ESCALA | | 1/200 | PLÀNOL |
| DATA | | 22/08/2018 | Detecció i Alarma |
| | | PLÀNOL N.º | |
| | | 23 | |
| | | ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR UNIVERSITAT DE LLEIDA | |

Planta baixa

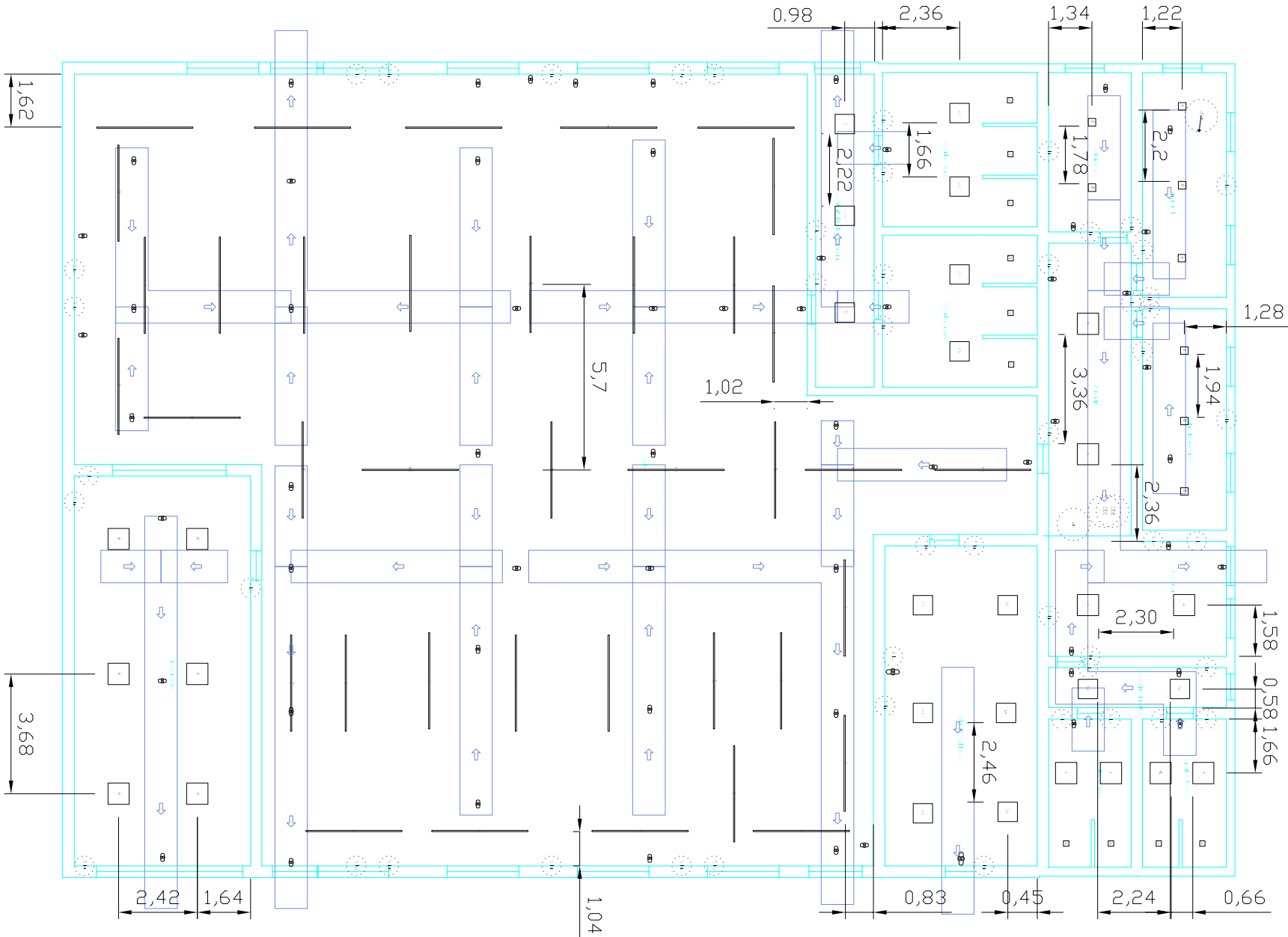


Contra incendis
Escalr: 1:200
Evacuació

| Llegenda | |
|----------|--|
| | Col·lector, tub de polidiorur de vinil d'orat (PVC-O), segons UNE-EN ISO 15877-2 |
| | Remat, tub de polidiorur de vinil d'orat (PVC-O), segons UNE-EN ISO 15877-2 |
| | Extintor portàtil de pols ABC |
| | Extintor d'enchirid carbònic (CO2) |
| | Il·luminació d'emergència (fluorescent) |
| | Senyalització (litjans d'emergència) |
| | Grup de pressió |
| | Boca d'incendi equipada, 25mm |
| | Central de detecció automàtica d'incendis |
| | Sirena òptico-acústic exterior |
| | Sirena acústica interior |
| | Pal·leador d'alarma |
| | Detector òptic de fum |

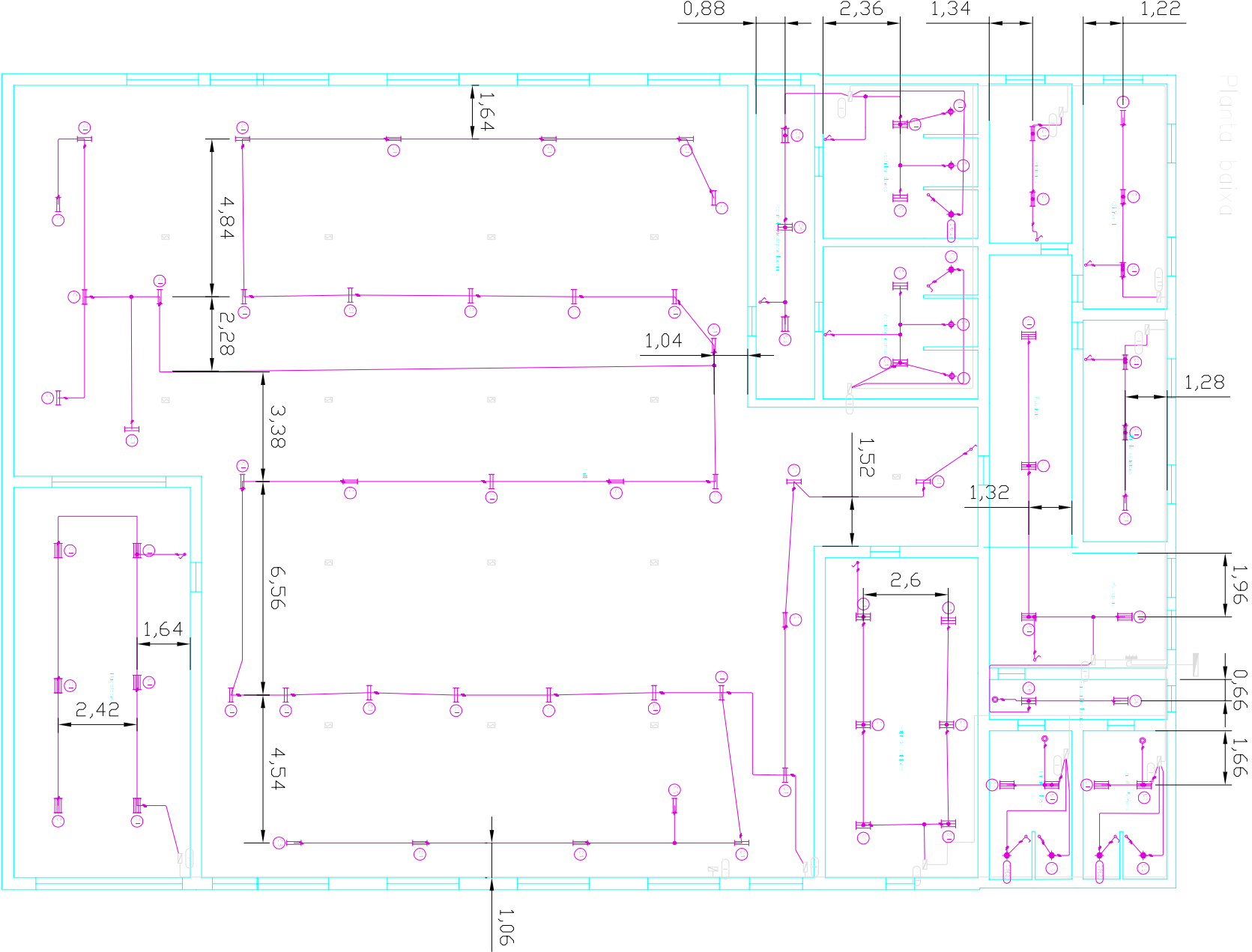
| | | | |
|----------|--|--|-----------|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | |
| UBICACIÓ | | C/ Enginyer Mías 307 P. 1. El Segre, Lleida | |
| ESCALA | | 1/200 | PLÀNOL |
| DATA | | 22/08/2018 | Evacuació |
| | | PLÀNOL N.º | |
| | | 25 | |
| | | ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR UNIVERSITAT DE LLEIDA | |

Planta baixa



| Enllumenat Interior | |
|--------------------------|--|
| A | Il·luminació quadrada, de 652x652x100 mm, per a 4 lampes fluorescentes T ₈ de 18 W (x 14) |
| B | Il·luminació quadrada de sostre Downlight, de 232x232x15 mm, per a 2 lampes fluorescentes TC-D2L de 8 W (x 8) |
| C | Il·luminació quadrada (modular), de 597x597 mm, per a 3 lampes fluorescentes T5 de 14 W, rendiment 88% (x 15) |
| D | Il·luminació quadrada de sostre Downlight d'òptic orientable, de 100x100x71 mm, per a 1 led de 4 W, de color blanc càlid (3000K) (x 10) |
| E | Il·luminació suspesa per a muntatge en línia continuu, de 2900x80x40 mm, per a 2 lampes fluorescentes T5 de 49 W (x 38) |
| Enllumenat d'emergència | |
| oAo | Il·luminació d'emergència, amb tub lineal fluorescent, 6 W - 35, flux lluminós 755 lumens (x 60) |
| oBo | Il·luminació d'emergència escamot, amb tub lineal fluorescent, 8 W - 65, flux lluminós 240 lumens (x 2) |
| b Lux | Punt de comprovació de l'il·luminació horitzontal mínima (5 lux) per a l'enllumenat d'emergència: equips de seguretat: instal·lacions de protecció contra incendis d'utilització manual i quares de distribució de l'enllumenat (art. 2.3 SU 4). |
| Valors de càlcul pèssims | |
| En | Il·luminació horitzontal per enllumenat normal (106,70 lux) |
| UGR | Índex d'enllumenament unificat per enllumenat normal (8,0) |
| EEC | Il·luminació horitzontal per enllumenat d'emergència en l'eix central de les vies d'evacuació (1,44 lux) |
| EEB | Il·luminació horitzontal per enllumenat d'emergència en la banda central de les vies d'evacuació (1,36 lux) |

| | | |
|--|------------|---|
| TÍTOL | | PLÀNOL N.º |
| Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | | 27 |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma |
| UBICACIÓ | | C/ Enginyer Mías 307 P. I. El Segre, Lleida |
| ESCALA | 1/200 | PLÀNOL |
| DATA | 22/08/2018 | Il·luminació |
| | | ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR UNIVERSITAT DE LLEIDA |

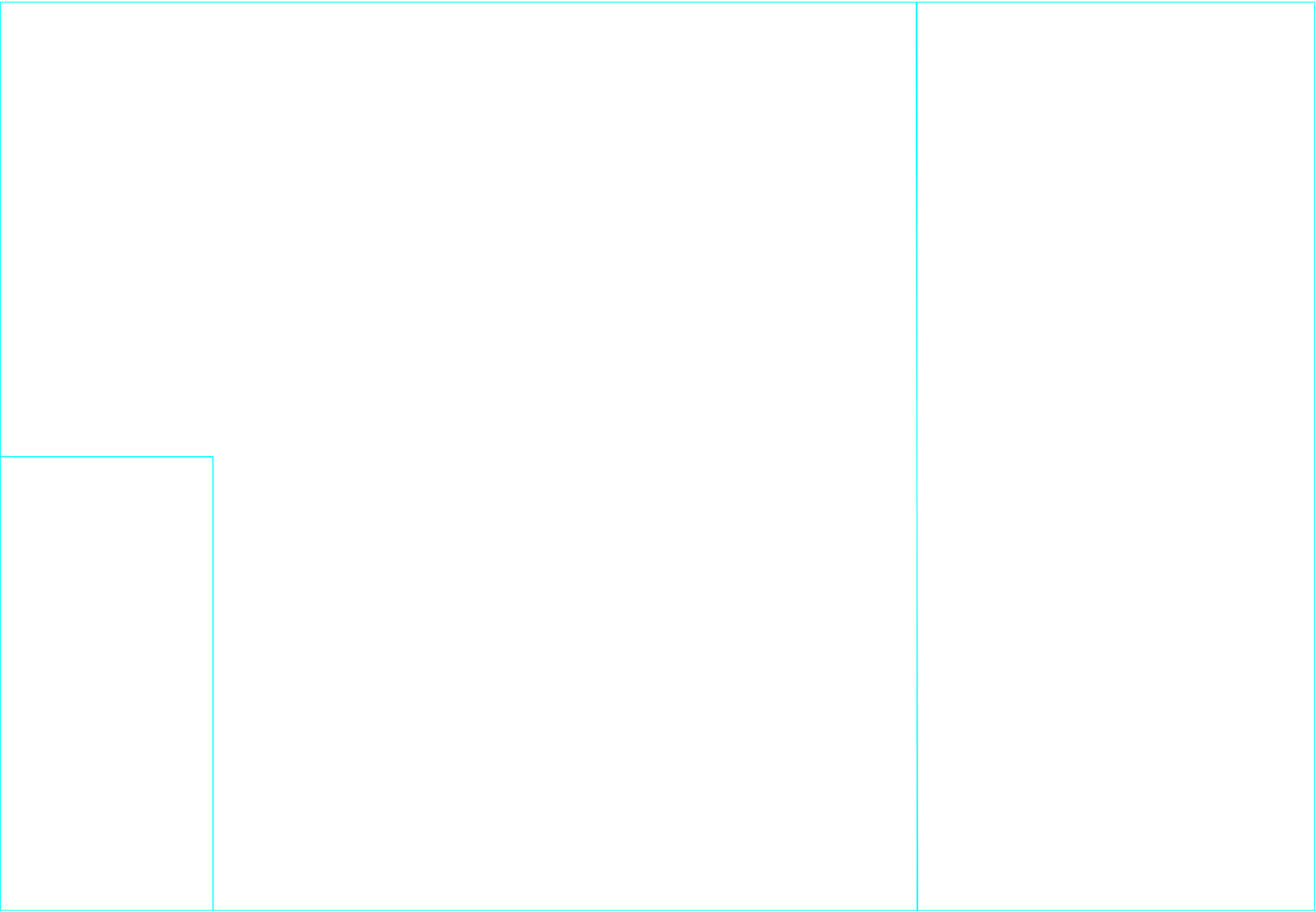


Electricitat
Escala: 1:200
Enllumenat normal

| Llegenda | |
|----------|---|
| | Servei monofàsic |
| | Servei trifàsic |
| | Subcircuit |
| | Llum fluorescent amb 4 tubs |
| | Interruptor |
| | Llum fluorescent amb 2 tubs |
| | Llum fluorescent amb 3 tubs |
| | Sorbera per a llum incandescent, vapor de mercuri o similar, encostrada en sostre |
| | Quadre individual |
| | Caixa de protecció i mesura (CPM) |
| | Polímetre |

| | | | |
|-----------------------------|--|--|--|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | |
| UBICACIÓ | | C/ Enginyer Mías 307 P. 1. El Segre, Lleida | |
| ESCALA | | 1/200 | |
| DATA | | 28/08/2018 | |
| PLÀNOL | | Enllumenat normal | |
| PLÀNOL N.º | | 29 | |
| ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR | | UNIVERSITAT DE LLEIDA | |

Coberta




Legenda

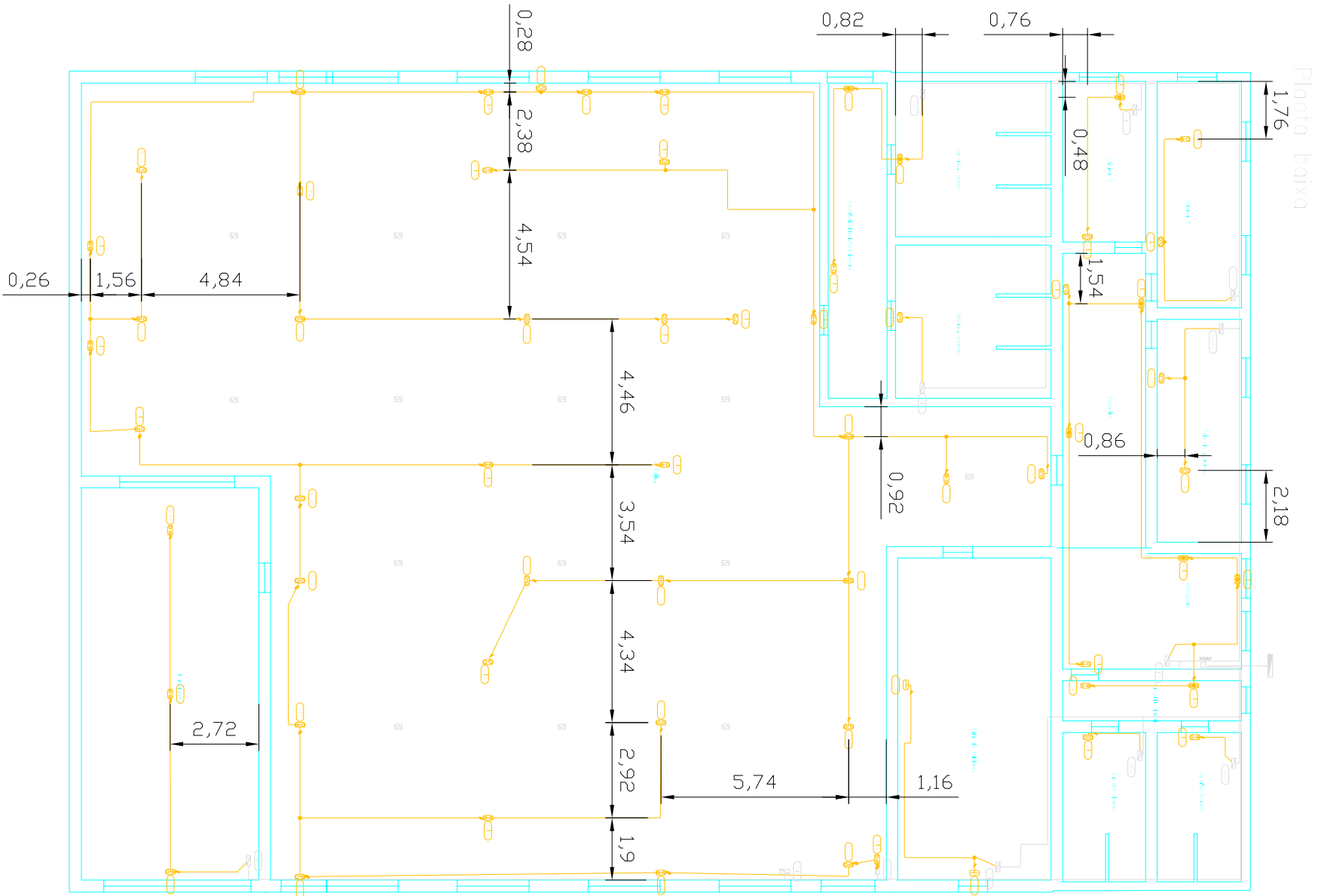
Seu el·ectricitat

Electricitat

Escala: 1:200


Enllumenat: normal

| | | | |
|----------|------------|---|------------|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | PLÀNOL N.º |
| | | | 30 |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | |
| UBICACIÓ | | C/ Enginyer Mins 307 P. 1. El Segre, Lleida | |
| ESCALA | 1/200 | PLÀNOL | |
| DATA | 28/08/2018 | Enllumenat normal | |
| | | <div><div></div><div>ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR UNIVERSITAT DE LLEIDA</div></div> | |

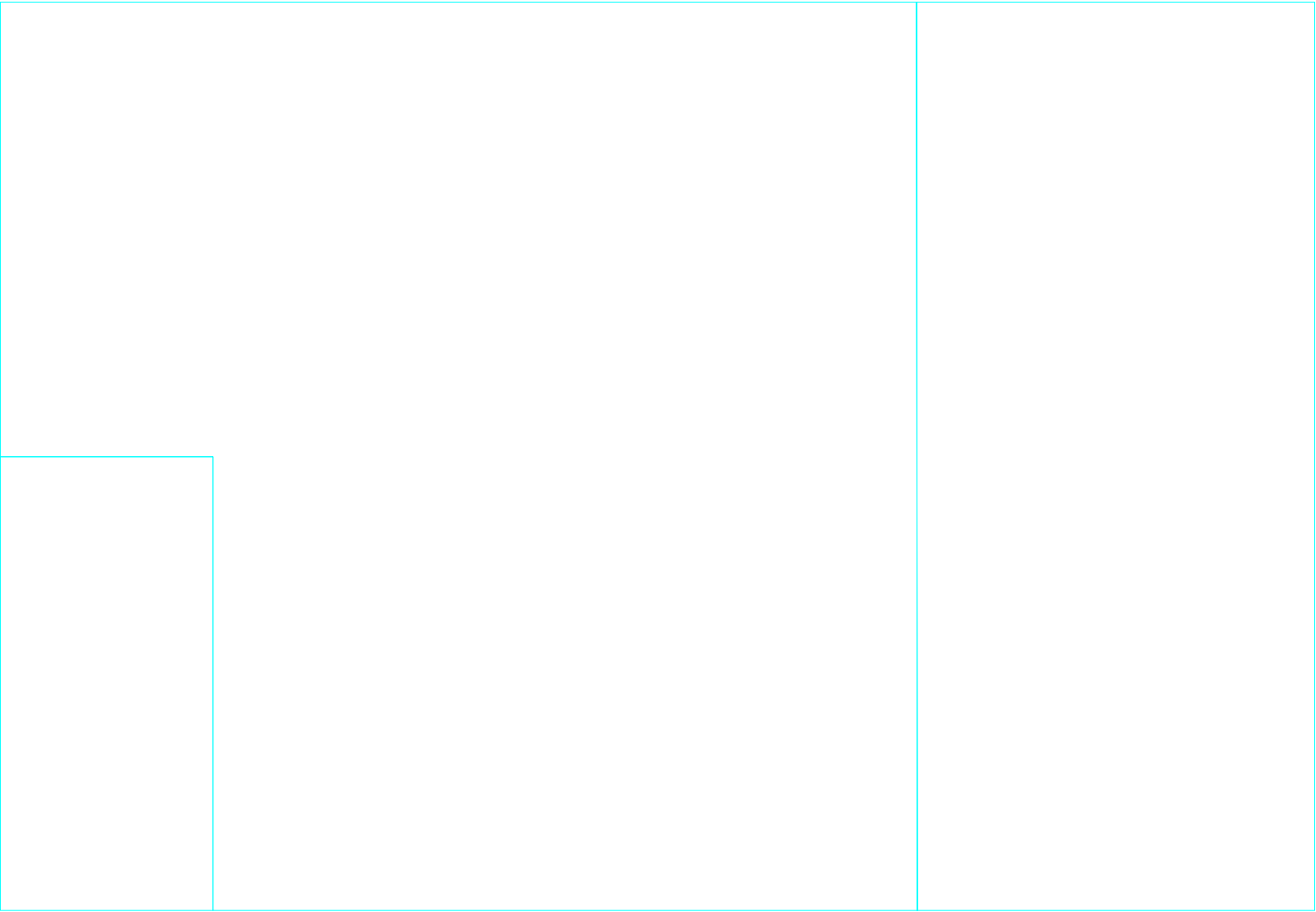


Electricitat
Escala: 1:200
Enllumenat d'emergència

| Llegendre | |
|-----------|-----------------------------------|
| | Servei monofàsic |
| | Servei trifàsic |
| | Il·luminació d'emergència |
| | Subestació |
| | Quedat individual |
| | Caixa de protecció i mesura (CPM) |
| | Il·luminació d'emergència, estanc |

| | | | | | |
|-------------------------|--|--|--|---|--|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | | PLÀNOL N.º | |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | | 31 | |
| UBICACIÓ | | C/ Enginyer Mias 307 P. I. El Segre, Lleida | |  | |
| ESCALA | | 1/200 | | | |
| DATA | | 28/08/2018 | | | |
| Enllumenat d'emergència | | | | | |

Coberta



Legenda

Servei tècnic

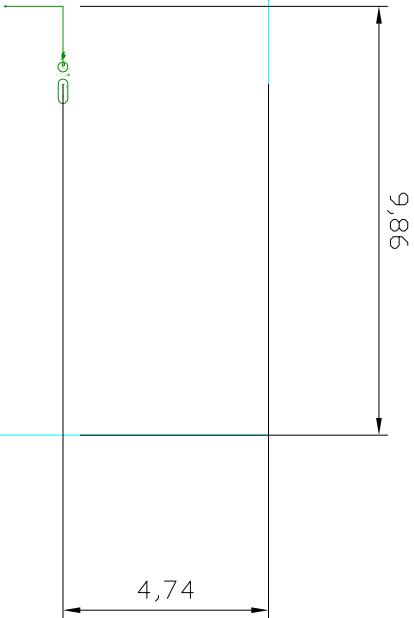
Electricitat

Escala: 1:200

Enllumenat d'emergència


| | | | |
|----------|--|-------------------------|---|
| TÍTOL | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | | PLÀNOL N.º |
| AUTOR | Jordi Canut Roma | | 32 |
| UBICACIÓ | C/ Enginyer Mías 307 P. 1. El Segre, Lleida | | |
| ESCALA | 1/200 | PLÀNOL | |
| DATA | 28/08/2018 | Enllumenat d'emergència | |
| | | | <div>ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR</div> <div>UNIVERSITAT DE LLEIDA</div> |

Coberta








Electricitat
Escala: 1:200
Preses

| Legenda | | |
|---|---------------------------|--|
|  | Servei d'aire condicionat | |
|  | Calentament | |
|  | Refrescament | |

| | | | |
|----------|------------|---|------------|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | PLÀNOL N.º |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | 34 |
| UBICACIÓ | | C/ Enginyer Mías 307 P. 1. El Segre, Lleida | |
| ESCALA | 1/200 | PLÀNOL | |
| DATA | 28/08/2018 | Preses | |
| | |  | |

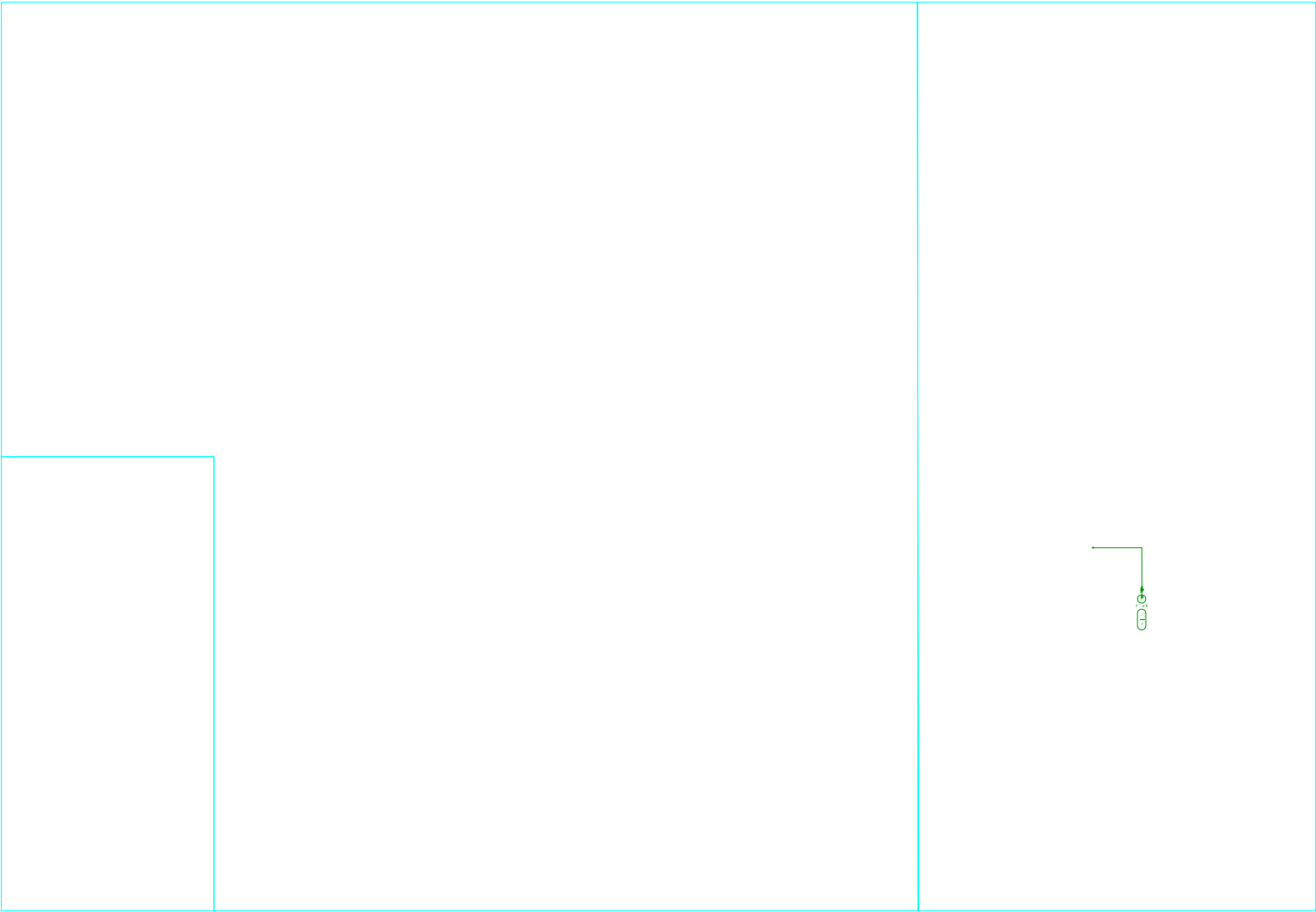
This is a detailed hydraulic schematic diagram of a machine tool. The diagram illustrates the fluid power system, including the main pump, various control valves, and the actuators (cylinders and motors) that drive the machine's components. The schematic is organized into several functional blocks, each representing a different part of the machine's operation. The fluid paths are color-coded: purple for the main hydraulic circuit, orange for auxiliary circuits, and green for specific control lines. The diagram shows the flow of hydraulic fluid from the pump through various valves and filters to the actuators, and back to the reservoir. Key components include a main pump, a pressure relief valve, a directional control valve, and several hydraulic cylinders and motors. The diagram is a technical drawing that provides a clear and concise representation of the machine's hydraulic system.

| Llegenda | |
|--|--|
|  | Servei monofàsic |
|  | Servei trifàsic |
|  | Subquadre |
|  | Llum fluorescent amb 4 tubs |
|  | Interruptor |
|  | Interruptor estanc |
|  | Llum fluorescent amb 2 tubs |
|  | Llum fluorescent amb 3 tubs |
|  | Sortida per a llum incandescent, vapor de mercuri o similar, encastada en sostre |
|  | Quadro individual |
|  | Caixa de protecció i mesura (CPM) |
|  | Polenador |
|  | Luminària d'emergència |
|  | Luminària d'emergència, estanca |
|  A.C. end. | Climatització |
|  A.C. end. | Climatització |
|  | Aspirador per ventilació mecànica |
|  | Grup de pressió |
|  | Bomba de circulació |
|  | Grup de pressió |
|  C.I. | Central de detecció automàtica d'incendis |
|  | Detector òptic de fums |
|  | Presa d'ús general doble |
|  | Presa d'ús general |
|  | Presa d'ús general, estanca |
|  | Torn CNC |
|  | Fresadora CNC |
|  | Centre mecanitzat |
|  | Flegadora |
|  | Talladora làser |
|  | Trepant columna |
|  Rectif. cil. | Rectificadora cilíndrica |
|  Rectif. plana | Rectificadora plana |
|  | Serra cinta |
|  A.C.S. / Cal. | Equip de producció d'A.C.S. / Calefacció |

| | | | | |
|----------|------------|--|---|----|
| TÍTOL | | Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | PLÀNOL N.º | 35 |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma | | |
| UBICACIÓ | | C/ Enginyer Mias 307 P. I. El Segre, Lleida |  ESCOLA POLITÀCNICA SUPERIOR UNIVERSITAT DE LLEIDA | |
| ESCALA | 1/200 | | | |
| DATA | 28/08/2018 | | | |
| | | PLÀNOL | | |
| | | Instal·lació elèctrica total | | |



| Llegenda | |
|----------|---------------|
| | Sorvi tèrmic |
| | Climatització |



Electricitat
Escala: 1:200
Enllumenat normal, Enllumenat d'emergència i Preses

| | | |
|--|------------|---|
| TÍTOL | | PLÀNOL N.º |
| Disseny de les instal·lacions d'una nau industrial | | 36 |
| AUTOR | | Jordi Canut Roma |
| UBICACIÓ | | C/ Enginyer Mías 307 P. 1. El Segre, Lleida |
| ESCALA | 1/200 | PLÀNOL |
| DATA | 28/08/2018 | Instal·lació elèctrica total |
| | | |

